МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО

ЗАСТОСУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ

(за досвідом забезпечення національної безпеки складовими Сектору безпеки і оборони у ході російсько-Української війни)

Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції

(Львів, 26-27 листопада 2025 р.)

Львів
Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
2025

УДК 355/359:623 (06)
З - 36

Рекомендовано до друку рішенням
Вченої ради Національної академії сухопутних військ
(протокол від 21.10.2025 р. № 5)

З - 36 Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності (за досвідом забезпечення національної безпеки складовими Сектору безпеки і оборони у ході російсько-Української війни): Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції (Львів, 26-27 листопада 2025 р.). – Львів: НАСВ, 2025. – 559 с.

ISBN 978-617-7689-14-9

Збірник містить тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, виконаних науковими та науково-педагогічними працівниками, аспірантами й ад'юнктами науково-дослідних установ і закладів освіти, представниками органів військового управління, військових частин Збройних Сил України та інших відомств, організацій і підприємств України.

Збірник призначений для представників військового командування, офіцерів штабів і управлінь, спеціалістів інших військових відомств, наукових працівників, викладачів, ад'юнктів, аспірантів, фахівців з підготовки, застосування та всебічного забезпечення бойових дій військових частин і підрозділів Сил оборони України.

УДК 355/359:623 (06)

ISBN 978-617-7689-14-9

© Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, 2025

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

ГРАБЧАК В.І., д-р техн. наук, проф. (НАСВ, м. Львів)
НАСТИШИН Ю.А., д-р фіз.-мат. наук, с.н.с. (НАСВ, м. Львів)
ВАНКЕВИЧ П.І., д-р техн. наук, проф. (НАСВ, м. Львів)
ЛАВРУТ О.О., д-р техн. наук, проф. (НАСВ, м. Львів)
ТРИСТАН А.В., д-р техн. наук, проф. (ЦУВОН ГШ ЗСУ, м. Київ)
ГУСАК Ю.А., д-р військ. наук, проф. (НУОУ, м. Київ)
ХУДОВ Г.В., д-р техн. наук, проф. (ХНУПС, м. Харків)
СПОРИШЕВ К.О., д-р наук з держ. управл., доц. (НАНГУ, м. Харків)
КРИВЦУН В.І., д-р техн. наук, с.н.с. (ДНДІ ВС ОВТ, м. Черкаси)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

ГРАБЧАК В.І., д-р техн. наук, проф. (НАСВ, м. Львів)
ЗАБОЛОТНЮК В.І., канд. іст. наук, ст. досл. (НАСВ, м. Львів)
БАЛІЦЬКИЙ Н.С., д-р філософії (НАСВ, м. Львів)
ЗІРКЕВИЧ В.М., канд. техн. наук, доц. (НАСВ, м. Львів)
ПАРТИКА О.Д. (НАСВ, м. Львів)
ТОМЧУК О.А., д-р філософії (НАСВ, м. Львів)
МАРТИНЕНКО С.А. (НАСВ, м. Львів)
БУРАШНІКОВ О.О. (НАСВ, м. Львів)
ОЗЕРОВА Г.І. (НАСВ, м. Львів)
ПЛАТОНОВ М.О., канд. хім. наук, ст. досл. (НАСВ, м. Львів)
ЛАВРУТ Т.В., канд. геогр. наук, доц., ст. досл. (НАСВ, м. Львів)
НОСОВА Г.С. (НАСВ, м. Львів)

СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

ПАШКОВСЬКИЙ В.В., канд. техн. наук, с.н.с. (НАСВ, м. Львів)

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО НАЧАЛЬНИКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО ПОЛКОВНИКА РОМАНА КАЧУРА

Панове офіцери і працівники!
Шановні пані та панове!

Конференція “Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності” проходить під гаслом: “Підвищення ефективності забезпечення національної безпеки складовими Сектору безпеки і оборони у ході російсько-Української війни”. З огляду на це командування Національної академії та організаційний комітет конференції визначили науково-практичне спрямування тематики основних її секцій.

Досвід і зміни у застосуванні та підготовці підрозділів (військових частин, органів військового управління) Сил оборони України – центральний фокус нашої роботи. Метою конференції є використання наукових досліджень під час аналізу усього спектра бойових дій Сухопутних військ, обмін досвідом наукової і науково-технічної діяльності, підготовка практичних рекомендацій нашим захисникам на полі бою.

Антиукраїнська політика путінської росії, її ядерний шантаж, нелюдські повітряні та ракетні удари по мирному населенню України цілком актуалізують життєву потребу повної перемоги Сил оборони України над російським агресором за активної допомоги наших іноземних партнерів.

Використання Силами оборони України сучасних технічних і технологічних досягнень, прориви вітчизняних фахівців у використанні власних та світових наукових розробок, перевага західних над радянськими і російськими зразками озброєння та військової техніки чітко визначають воєнну науку як обов’язкову передумову успіху в бою, битві, операції, війні.

Отже, життєво необхідним стає пошук ефективних, нестандартних рішень, які допоможуть найефективніше вести російсько-Українську війну, покласти край російському геноциду, відновити український суверенітет у міжнародно визнаних кордонах.

Переконаний, конференція та її матеріали стануть ґрунтовним внеском воєнної науки у розвиток Сил оборони України, посилення бойових спроможностей та сприятимуть наближенню нашої Перемоги над ворогом.

Щиро бажаю усім учасникам конференції міцного здоров'я, творчого натхнення, продуктивного наукового пошуку, плідної праці на благо України та запрошую до конструктивної співпраці!

Слава Україні!

СЕКЦІЯ 1

РОЗВИТОК ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Бабак С.А., канд. військ. наук, с.н.с.
Баркатов І.В.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

СИМУЛЯЦІЙНО-ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ: МОДЕЛЬ ІНТЕГРАЦІЇ LMS MOODLE ТА SBPro

Зважаючи на сучасні виклики у сфері військової освіти (необхідність підготовки висококваліфікованих фахівців в умовах релокації навчальних закладів, розосередженості та обмеженого доступу до матеріально-технічної бази), пошук ефективних, гнучких і безпечних форм навчання набуває неабиякої актуальності. Перспективним є використання засобів імітаційного моделювання (наприклад, програма Steel Beasts PRO (SBPro)), що дозволяє створювати віртуальну реальність, наближену до реальних умов.

Для організації повного навчального циклу пропонується модель інтеграції “Moodle – SBPro”, де кожен етап підтримується відповідним функціоналом однієї з систем.

Архітектура моделі включає: рівень LMS (MOODLE) (теоретична підготовка, виконання, оцінювання); рівень симуляції (SB Pro) (практичне виконання завдань в імітованому середовищі); зв'язувальну ланку (інструктор, стандартизовані файли (сценарії .sce, лог-файли .sbpolog).

Реалізація інтеграції моделі в освітній процес ВВНЗ передбачає підготовку інфраструктури, організацію навчального курсу в MOODLE, проведення симуляційної сесії, збір та аналіз результатів, оцінювання і рефлексію.

Запропонована модель може бути використана для поетапного впровадження засобів імітаційного моделювання в навчальні електронні курси, для адаптації військової освіти до сучасних викликів, щоб забезпечити її відповідність стандартам компетентнісного підходу.

Багаєв Р.С.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

ВИКОРИСТАННЯ ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ В ОБОРОННОМУ БОЮ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ (ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ)

Повномасштабна російсько-Українська війна (з 2022 р.) стала переломним моментом у тактиці застосування танкових підрозділів. Досвід цього конфлікту, насиченого масовим використанням розвідувальних та ударних безпілотних літальних апаратів (БпЛА), FPV-дронів та високоточної артилерії, довів, що традиційні танкові доктрини є застарілими і вкрай ризикованими. В оборонному бою танки більше не є одним з основним елементів переднього краю, а перетворилися на мобільні вогневі групи, зокрема, ключові протитанкові резерви, функціональність яких критично залежить від маскування, швидкості та технологічної інтеграції. Танкові підрозділи вбудовуються в оборону як мобільний резерв, а не як статичний елемент.

Через високі втрати, яких обидві сторони зазнають від дронів та високоточної зброї, ключове значення танків в обороні ЗСУ зазнає змін:

- танк як артилерія (Tank-Artillery): це найбільш поширений спосіб застосування. Танки ведуть непрямий вогонь (із закритих вогневих позицій) переважно осколково-фугасними снарядами по передньому краю та цілях у глибині оборони противника. Вони працюють як мобільна гармата, що дозволяє використовувати потужність 125-мм гармати, мінімізуючи ризик ураження;

- принцип "вистрілив і зник" ("Hit-and-run"): танк займає тимчасову, підготовлену, добре замасковану позицію, швидко здійснює вогневе ураження і негайно відходить в укриття. Довготривале перебування на одній позиції є вкрай небезпечним;

- контратаки при проривах: танки утримуються в безпечних районах зосередження, щоб у разі прориву переднього краю противником, швидко висунутися, знищити противника та відновити лінію оборони спільно з піхотою;

прикриття флангів: використання маневреності танків для швидкого перекидання на загрозливі напрямки або відкриті фланги, де їхня вогнева міць може стримати просування противника.

Необхідність виживання на полі бою спричинила низку інноваційних рішень, впроваджених українськими військами:

- багаторівневе маскування: використання не тільки природних матеріалів, але й спеціальних теплопоглинальних накидок для зниження теплового сліду від двигуна та ствола, що ускладнює виявлення тепловізійними камерами дронів і розвідувальних систем;

- захист від атак зверху: масове встановлення решітчастих екранів над баштами. Ця імпровізована броня призначена для передчасного підриву кумулятивних боєприпасів, що скидаються з дронів, або FPV-дронів-камікадзе, зменшуючи пробивний ефект;

- інтеграція з РЕБ та дронами: танкові екіпажі тісно взаємодіють з операторами БпЛА.

Досвід російсько-Української війни підтвердив, що танки, незважаючи на вразливість, залишаються важливими в оборонному бою завдяки унікальному поєднанню вогневої потужності, захисту та мобільності. Однак їхнє застосування вимагає зміни в застосуванні та тактиці:

- пріоритет маскування та захисту від БпЛА (включаючи РЕБ та фізичні екрани);

- переважне використання у ролі непрямої вогневої підтримки (з закритих вогневих позицій);

- дії розосередженими бронегрупами та суворе дотримання принципу “вистрілив і зник”;

- використання як мобільного резерву для контратак, а не як статичного елемента на передньому краї.

Баган В.Р.
НАСВ
Сенаторов В.М., канд. техн. наук, доц.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПІДВИЩЕННІ ЗАХИЩЕНОСТІ БОЙОВОЇ МАШИНИ

Загальні питання впровадження штучного інтелекту (ШІ) в бойову машину (БМ) досить часто розглядаються на шпальтах спеціальної літератури та на конференціях закладів вищої освіти Міністерства оборони України. За результатами самонавчання ШІ БМ у змозі сам ідентифікувати образи перешкод та цілей і давати поради операторам БМ або самостійно

формувати команду органам управління БМ на маневр для подолання перешкод або наведення зброї на ціль. Останнє важливо для роботизованих наземних комплексів. Особливо це важливо в нічних умовах, в яких для цієї мети використовується тепловізор. Однак оптична система тепловізора формує на цифровому фотоприймачі двомірне зображення оточуючого простору, що ускладнює розпізнавання цілі штучним інтелектом БМ і, як результат, зменшує бойову ефективність та захищеність БМ.

На нашу думку, доцільно оцінити варіанти отримання третьої координати (глибини) оточуючого простору і цілі. Аналіз технічної літератури з цього питання свідчить, що відомі оптико-математичні методи, які базуються на використанні відбитого випромінювання, є активними, тобто передбачають опромінювання цілі. Цей факт обмежує їх використання у військовій техніці. Окрім того, вони малоефективні при виявленні наземних цілей з низьким тепловим контрастом. Тому доцільніше використовувати оптико-математичні методи визначення тримірної форми цілі на основі оптичних властивостей власного теплового випромінювання цілі.

У загальному випадку поляризація власного випромінювання матеріалів виникає через явища відбиття та заломлення на межі “середовище-повітря”, що описується законом Френеля для металів і діелектриків. При цьому ступінь поляризації власного випромінювання поверхні підвищується при збільшенні кута між напрямком випромінювання і нормаллю до поверхні випромінювання. Все це дає передумови визначення третьої координати об’єкта спостереження.

Для отримання третьої координати теплового зображення цілі необхідно виконати наступні операції: порядкове і покадрове сканування поверхні цілі за рахунок зміни кутового положення оптичної осі тепловізора; поляризацію оптичного тепловізійного сигналу за допомогою лінійного інфрачервоного поляризатора; перетворення оптичного сигналу на електричний за допомогою цифрового фотоприймача; формування ряду поляризаційних тепловізійних зображень з азимутами поляризації в діапазоні $0\ldots180^{\circ}$ за рахунок обертання лінійного інфрачервоного поляризатора на дискретні кути; визначення третьої координати цілі за формулами на основі значень отриманих відеосигналів кожного елемента розкладу кадру. Для довільної лінії сканування поверхні цілі ці формули залежать від декартових координат точок на поверхні цілі, номера рядка в кадрі, елемента в рядку і кута нахилу кожного елемента зображення цілі відносно напрямку спостереження, який залежить від відеосигналів від усіх елементів розкладення тепловізійного кадру і константи, що залежить від матеріалу і шорсткості випромінювальної поверхні цілі.

Задля реалізації цих операцій структурна схема тепловізора має містити послідовно розміщені об’єктив, рухомий лінійний інфрачервоний поляризатор, конденсор, цифровий фотоприймальний пристрій, блок попередньої обробки відеосигналу, блок електронної обробки (ШІ), вихід якого з’єднаний з відеоконтрольним пристроєм оператора або з органами управління БМ, а також блок управління рухом інфрачервоного поляризатора, вхід якого з’єднаний з блоком електронної обробки, а вихід – з інфрачервоним поляризатором. Особливість роботи тепловізора в цьому варіанті його виконання полягає в наступному. Блок електронної обробки обчислює декартові координати усіх елементів поверхні цілі. Дві декартові координати елементів поверхні визначаються розмірами теплового зображення цілі, а розрахунок глибини здійснюється завдяки залежності ступеня поляризації теплового випромінювання кожного елемента зображення цілі від кута орієнтації її елементарної площадки, що випромінює, відносно напрямку її спостереження. Тримірне зображення цілі передається на відеоконтрольний пристрій разом із порадами операторам БМ. А також результати роботи ШІ можуть надходити на органи управління БМ.

Багінський В.А., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ІНТЕГРОВАНА МОДЕЛЬ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СИСТЕМІ ВІДНОВЛЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ ЗСУ

Починаючи з 2022 року, ЗСУ опинилися в умовах одночасного формування нових підрозділів і відновлення боєздатності частин після інтенсивних бойових дій. У цих реаліях якість і швидкість підготовки розвідки стали ключовими факторами оперативної спроможності бригад. Запропонована інтегрована модель має на меті усунути виявлені прогалини через поєднання адаптивних програм, модульної структури навчання, інтеграції з іншими родами військ і застосування інноваційних тренувальних технологій.

Модель спирається на три рівні підготовки: індивідуальний, груповий і бригадний. Індивідуальний рівень уніфікує базові компетенції – тактичну підготовку, роботу з оптикою і приладами нічного бачення, базове пілотування тактичних БпЛА, топографію з цифровими картами, розуміння принципів РЕБ, елементи тактичної медицини TCCC і психологічну підготовку; контроль здійснюється через практичні перевірки, тестування домедичної допомоги та вправи з обмеженим зв'язком і навігацією. Груповий рівень концентрується на злагодженні малих груп у тактичних сценаріях за принципом «train as you fight»: нічні виходи, приховані висування, засідки, спостережні пости, евакуація поранених та заходи протидії ДРГ, із інтеграцією «розвідка – артилерія», РЕБ та БпЛА і відпрацюванням цифрового обміну розвідувальними даними; у цю підготовку включаються рольові навчання з участю «Red Team», що змушують шукати нестандартні рішення під стресом. Бригадна інтеграція відпрацьовує взаємодію розвідки з усіма елементами бойового порядку: штабні процедури планування, коригування вогню, авіаційна підтримка, інженерне забезпечення і ППО; у форматі командно-штабних і повномасштабних тактичних вправ розвідка виконує роль сенсора, забезпечуючи оперативну інформацію та координування дій ударних підрозділів, що скорочує цикл «виявлення–ураження» і знижує тактичні помилки.

Інноваційна складова передбачає впровадження технологічних симуляцій і тренажерів: VR/AR-рішення для просторової орієнтації, цифрові операційні тренажери для процедур цілевказування, польові симулятори вибухів та лазертаг-системи для реалізації фізичного навантаження і реалістичних контактів. Поєднання симуляцій із полігонними сценаріями дозволяє відтворити нічні контакти, дії в умовах РЕБ і мультизадачні обмеження, підвищити частоту повторень складних епізодів і зменшити ризик шокової реакції в першому бою.

Організаційний блок передбачає мобільні інструкторські групи з бойовим досвідом для інтенсивних зборів, модульне планування з резервними вікнами та вбудованими курсами для новоприбулих і затверджені нормативи ресурсного забезпечення (навчальні БпЛА, боєприпаси, полігонний час), що забезпечують безперервну інтеграцію поповнення та практичну готовність. Психологічну складову інтегровано в усі етапи через тренінги зі стрес-менеджменту, вправи згуртування, методи відновлення та механізми раннього виявлення ризиків, що знижує критичні помилки і підвищує автономність дій при порушенні зв'язку.

Інтегрована модель поєднує оперативну адаптивність, модульну структуру навчань, тісну інтеграцію розвідки з вогневими і технічними засобами бригади та застосування симуляцій. Впровадження цих заходів знизить ризики першого бою, підвищить ефективність розвідки і прискорить відновлення боєздатності; для цього необхідні затверджені нормативи забезпечення, мобільні інструкторські групи, регулярне оновлення методик і інвестиції в тренажерні технології.

Балюк А.М.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ЦИФРОВІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БОЄМ У МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛАХ ПІД ЧАС РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ: ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТА ТАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ

Сучасна російсько-Українська війна продемонструвала ключове значення цифровізації у забезпеченні ефективного управління військами. Для механізованих підрозділів Збройних Сил України використання цифрових систем управління боєм стало одним з основних чинників підвищення живучості, оперативності та узгодженості бойових дій. Висока динаміка бою, значна насиченість поля бою дронами, велика кількість розвідданих та змінюваних тактичних ситуацій вимагає миттєвої обробки інформації та її передачі на всі рівні управління. Саме тому впровадження цифрових платформ стало не просто технологічним нововведенням, а елементом системної трансформації Збройних Сил. На рівні державної політики питання цифрових бойових систем отримало нормативне підґрунтя: згідно з рішеннями Міністерства оборони та Кабінету Міністрів України автоматизовані системи управління військами визначені пріоритетним напрямом інновацій у секторі безпеки і оборони станом на 2025 рік. Практика бойових дій довела, що цифрові рішення дають змогу механізованим частинам діяти швидше, точніше й узгодженіше, а також мінімізувати наслідки хаотичного впливу бойових факторів. Тому дослідження їхньої ефективності та правового забезпечення є надзвичайно актуальним у контексті подальшого розвитку оборонних спроможностей України.

Цифрові системи управління боєм у механізованих підрозділах стали ключовими інструментами побудови сучасної мережецентричної моделі ведення бойових дій. До таких систем належать як національні мережеві платформи, спрямовані на об'єднання даних розвідки, так і локальні програмні рішення для роботи з електронними картами. Найбільш широко застосовуваними є система ситуаційної обізнаності “Delta” та програмний комплекс “Кропива”, що активно використовуються на всіх рівнях – від взводу до бригади. “Delta” забезпечує об’єднання розвідувальних потоків з різних джерел у єдину цифрову картину, що доступна командуванню та виконавцям бойових завдань у режимі реального часу. Вона побудована відповідно до стандартів НАТО, має сертифіковані захищені канали доступу, а її серверна інфраструктура розосереджена і дублюється, що гарантує безперервність роботи. “Кропива” натомість є швидким, локальним інструментом, який працює без Інтернету та дозволяє механізованим підрозділам розраховувати координати, вести цифрову карту місцевості та передавати дані суміжним підрозділам, що значно підвищує точність планування і маневру.

Застосування цифрових систем дало українським військам низку тактичних переваг. Насамперед, це спільна ситуаційна обізнаність, коли командири всіх рівнів бачать актуальний стан сектору бою, маневри противника, маршрути власних підрозділів і межі зон відповідальності. Така візуалізація дозволяє зменшити час оперативного реагування, прискорити цикл “виявлення – рішення – ураження” та унеможливити плутанину між підрозділами. Механізовані частини завдяки цифровим платформам мають можливість одразу отримувати дані від розвідників, спостережних постів, БпЛА чи артилерійських команд, що дозволяє проводити більш точні, швидкі та координовані наступальні чи оборонні дії. Це особливо важливо в умовах насиченості поля бою безпілотними системами, де виявлені цілі можуть зникати або змінювати позиції протягом хвилин.

Поряд із тактичними перевагами цифрові системи створюють низку практичних викликів. Найбільш суттєвими є залежність від стабільного захищеного зв’язку та відсутність повної автономності у випадку знищення інфраструктури або активного радіоелектронного

придушення противником. Потреба в захисті інформації є критичною, адже захоплений планшет або ноутбук може містити відомості про розташування українських сил. Залишається актуальним і питання підготовки особового складу: на початку повномасштабної війни значна частина особового складу не мала достатнього рівня цифрової грамотності, що створювало різницю у швидкості та якості використання систем. Протягом 2023 – 2025 років Міністерством оборони та навчальними закладами були запроваджені стандартизовані програми підготовки командирів і операторів цифрових систем, завдяки чому рівень їх освоєння значно зріс.

Нормативне забезпечення цифрових систем управління боєм станом на 14 листопада 2025 року охоплює державні стандарти кіберзахисту, внутрішні накази Міністерства оборони щодо застосування автоматизованих систем управління військами, порядок обміну розвідувальними даними та регламенти взаємодії підрозділів у рамках єдиної системи ситуаційної обізнаності. Постанови Кабінету Міністрів України 2023-2024 років закріпили розвиток автоматизованих систем управління силами оборони як пріоритет державної інноваційної політики, що дало юридичні підстави для широкого впровадження “Delta” та пов'язаної інфраструктури. Відповідно, законодавчі й відомчі норми надали цим системам статус офіційних бойових інструментів, регламентували порядок їх використання, відповідальність, облік, доступ користувачів та захист інформації. Це забезпечило створення уніфікованої цифрової екосистеми, яка підтримує управління механізованими підрозділами в реальних бойових умовах.

Таким чином, використання цифрових систем управління боєм стало одним із найбільш ефективних напрямів трансформації механізованих підрозділів у ході російсько-Української війни. Завдяки спільній ситуаційній обізнаності, прискоренню циклу управління, покращенню координації та підвищенню точності бойових рішень такі системи суттєво посилили боєздатність українських військ. Подальший розвиток цифрових платформ має відбуватися шляхом розширення їх автономності, впровадження офлайн-модулів резервного зв’язку, удосконалення засобів криптозахисту, підвищення тезових можливостей роботи в умовах радіоелектронної боротьби та інтеграції алгоритмів штучного інтелекту для автоматичного аналізу тактичної обстановки. Доцільно й надалі розвивати нормативну базу, забезпечуючи адаптацію статутів і доктрин до мережецентричної моделі ведення бою. Системна підготовка особового складу має залишатися невід'ємною частиною цифрової трансформації, оскільки ефективність систем залежить від здатності командирів та операторів приймати рішення на основі даних. Цифрові системи управління боєм стали фундаментальним елементом сучасної тактики механізованих підрозділів, а їх інтеграція у військові процеси забезпечила Україні якісний технологічний прорив, який варто закріплювати і розвивати у післявоєнній перспективі.

Баранов С.М.
МО України

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРИВАТНИХ ВІЙСЬКОВИХ КОМПАНІЙ НА ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНУ СТАБІЛЬНІСТЬ ДЕРЖАВИ

Сучасні гібридні конфлікти, зокрема Війна за Незалежність України, продемонстрували зростаючу роль приватних військових компаній (ПВК) як інструменту воєнного, економічного та інформаційного впливу держав-агресорів. ПВК поєднують участь у бойових діях із контролем над ресурсами, тіньовими фінансовими операціями та інформаційно-психологічними кампаніями, що створює багатовимірні ризики для воєнно-економічної стабільності держави. За цих умов виникає потреба у формуванні науково обґрунтованої методики дослідження діяльності ПВК, яка дозволить системно оцінювати їх вплив, виявляти ключові індикатори загроз і забезпечувати ефективне стратегічне планування у сфері безпеки й оборони України.

Запропонована методика оцінки функціонування ПВК складається з п’яти блоків і дозволяє системно аналізувати їхню діяльність, а також інтегрувати результати оцінювання у державні управлінські процеси, діяльність Сухопутних військ та сектору безпеки і оборони.

1. Організаційно-структурний аналіз.

Досліджує організацію ПВК, джерела фінансування, канали постачання озброєння, форми взаємодії з державними або напівдержавними структурами. У межах цього напряму визначаються такі індикатори: прозорість командної структури, автономність підрозділів, наявність закордонних кураторів, ступінь криміналізації діяльності. Цей блок дозволяє встановити характер функціонування ПВК як суб’єкта гібридного впливу.

2. Операційно-воєнний компонент.

Передбачає аналіз бойових можливостей ПВК, їх ролі в операціях, рівня використання сучасних технологій, включно з БпЛА, високоточною зброєю, засобами радіоелектронної боротьби, а також їх здатності до проведення асиметричних і диверсійних дій. Важливим елементом є оцінка взаємодії ПВК з регулярними військами, ступінь координації та інтеграції у загальні стратегії агресора.

3. Економічно-фінансовий аналіз.

Охоплює вивчення економічних інтересів ПВК: доступ до природних ресурсів, залучення до нелегального видобутку, контроль логістичних коридорів, участь у схемах фінансування бойових дій. Окрему увагу приділено тіньовим фінансовим потокам, які забезпечують стійкість ПВК і дозволяють обходити міжнародні санкції. Цей блок формує розуміння реальної економічної ваги ПВК у системі агресора.

4. Інформаційно-психологічний компонент.

Спрямований на визначення ролі ПВК у проведенні інформаційно-психологічних операцій: створенні наративів, впливі на громадську думку, організації кампаній дезінформації, провокуванні соціальної напруженості. Методика передбачає оцінку інформаційних каналів, координації з медіапростором держави-агресора, використання бот-мереж і спеціальних груп впливу.

5. Стратегічно-безпековий аналіз.

Вивчає ризики, що виникають унаслідок функціонування ПВК: загрози для національної безпеки, можливість підриву економічної стабільності, вплив на оборонну промисловість, ризики ескалації конфліктів. Методика передбачає створення карти ризиків, прогнозування сценаріїв дій ПВК та оцінку їх здатності впливати на стратегічні рішення в регіональній і міжнародній політиці.

Запропонована система методичних підходів формує можливість створення інтегральної моделі оцінювання ПВК, яка включає кількісні та якісні індикатори, дозволяє формувати матрицю загроз і здійснювати прогнозування їх подальшої діяльності. Такий підхід сприяє зміцненню воєнно-економічної стабільності України, підвищує ефективність оборонного планування та забезпечує практичні рекомендації для сектору безпеки і оборони.

Таким чином, методичні основи дослідження ПВК є ключовим інструментом аналізу гібридних загроз, що дозволяє виявляти приховані механізми впливу та забезпечувати стратегічну стійкість держави.

Баркатов І.В., доц.
ХПІ
Савчук С.Л.
Ткач С.М.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ ТАНКІСТІВ

Використання VR-технологій у підготовці екіпажів танків відкриває широкі можливості для підвищення ефективності навчання.

У ВІТВ НТУ “ХПІ” в рамках спільного проєкту з Норвезьким університетським коледжем оборони та Норвезькою компанією-розробником програмного забезпечення FIND-reality використовується програмний продукт XR Leo 2, який дозволяє: детально вивчати будову вузлів і агрегатів танка, безпечно “відпрацьовувати” складні або небезпечні процедури, пов’язані з бойовим застосування танка, “проводити” роботи з технічного обслуговування та ремонту без ризику для техніки і курсантів, знизити використання ресурсу техніки, одночасно задіяти велику кількість слухачів, а також проводити заняття незалежно від місця дислокації.

Розроблено методику використання XR Leo 2, розміщеного на платформі MOODLE у відповідному електронному курсі, який включає теоретичний, практичний та симуляційний етапи. Інтегроване навчання курсантів у підготовці до роботи з бойовою технікою передбачає поетапну систему засвоєння знань і навичок, що поєднує цифрові технології, VR-тренування та практичну роботу.

Богачьов О.І.
Бондарук В.О.
НАСВ

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИВНИКОМ ЛЕГКИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ШТУРМІВ

Тактика застосування легких транспортних засобів, зокрема, мотоциклів, квадроциклів, багі російськими підрозділами – це одна з адаптивних форм ведення маневреної війни, яку ворог активно почав застосовувати, особливо на напрямках із відкритою місцевістю. Мета – захоплення невеликих населених пунктів, просуваючись через поля, використовуючи стрімке висування, вступити в маневрений, швидкий бій на великій дистанції з подальшим проведенням зачистки, закріплення та утримання кругової оборони протягом 3-4 днів. Ще одна перевага – спроможність подолати МВЗ, призначені для того, щоб зупинити важку БТ техніку.

Алгоритм тактичної схеми атаки мотоциклістів (рф):

- підготовка: противник запускає БпЛА-розвідник, який збирає інформацію про вогневі засоби. Одночасно розташовується група FPV-дронів і операторів. Мотоцикли приховуються за рельєфом, у лісосмугах, балках не ближче ніж 800 – 1000 м від лінії оборони підрозділів ЗСУ;
- початок атаки: FPV-дрони наносять ураження по точках спостереження або вогневих засобах. Створюється ефект «розгубленості», або «тимчасової сліпоти» позиції ЗСУ;
- висування мотоциклів: група з 3 – 5 мотоциклів виїжджають паралельними маршрутами: один – із лісосмуги, інший – через поле зі зміною напрямку, третій – з флангу. Всі рухаються зигзагом на швидкості 60 – 80 км/год. Вогонь не ведеться, або обмежений на ходу;
- висадка: піхота десантується в «мертвій зоні» спостереження – за лісосмугою, за валом, у балці. Мотоцикліст або одразу повертається, або залишається як штурмовик. Іноді залишають мотоцикли як укриття або для повернення пізніше;
- закріплення та розвиток: піхота ворога окопується, виставляє СПГ, РПГ, ПКМ. Відразу здійснюється підтримка з FPV-дронами або димовими снарядами з метою дезорієнтувати наші позиції. Далі ворог починає проводити штурмові дії або утримує позиції.

Рекомендації щодо протидії та недоліки цієї тактики: дуже вразливі до кулеметів, гранатометів, мін та дронів; працюють лише за умов низького опору і слабкої оборони; одноразовість: більшість мотоциклів – витратний матеріал; застосування розвідувальних дронів у поєднанні з МК-19, або АГС на ймовірних напрямках руху; мінування підходів до лісосмуг, в місцях ймовірної висадки піхоти; використання систем акустичного виявлення

мотоциклів; влаштування засідок з великокаліберною зброєю (М2, ДШКМ, НСВ); проведення мінування напрямків, уздовж маршрутів висування; особлива пильність вночі.

У бою мотоциклетні штурмові групи застосовують наступні бойові прийоми: “охоплення одного флангу”; “охоплення обох флангів”; “обхід”; “фронтальна атака”, “вдавана атака”. Бойові прийоми “охоплення одного флангу”, “охоплення обох флангів” і “обхід” полягають у тому, що одна підгрупа мотоциклістів, що атакує з фронту, інтенсивним вогнем за підтримки мінометних розрахунків і БпЛА прикриває атаку іншої групи мотоциклістів, яка атакує на максимальних швидкостях із флангу (флангів) або з тилу, при цьому веде вогонь з ходу. За умов їх виявлення та відкриття по них вогню, мотоциклісти маневрують на максимальних швидкостях, вриваються на позиції противника, спішуються та розстрілюють його впритул.

Основними перевагами застосування мотоциклетних штурмових груп є: висока маневреність (здатність швидкого накопичення та висування з глибини); легке подолання перешкод; малопомітність; економічність; складність ураження.

Однак мотоциклісти мають і низку недоліків. Головний з них – це неможливість вести прицільний вогонь під час руху, а також уразливість стійкості мотоцикла.

Бокачов С.В.
Циганков П.М.
Варванець Ю.В.
НАСВ

НЕОБХІДНІСТЬ РОЗВИТКУ КОМП’ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

В арсенал інструментарію усіх ланок керівництва ЗС України вже досить давно зайшло комп’ютерне моделювання, тобто реалізований з допомогою ЕОМ наближений опис реального процесу, системи або явища. Сфера комп’ютерного моделювання є одною з небагатьох пріоритетних сфер, з якою безпосередньо пов’язано підвищення ефективності розбудови та застосування частин і підрозділів ЗС України. Динамізм розвитку обчислювальної техніки, технологій програмування, науки у сфері моделювання різноманітних реальних процесів визначили великий прорив армій провідних країн світу, насамперед таких як США, у питаннях, що пов’язані зі створення моделей і різноманітних імітаційних систем, а відповідно і в сферах їх застосування – бойовій підготовці, плануванні бойових дій, виробленні концепцій застосування сил і засобів, тактиці тощо.

У попередні роки спеціалісти визначали три основні групи моделей: моделі, що застосовуються з метою аналізу й оцінки (забезпечення оперативної роботи); моделі у сфері створення ОВТ і моделі, що призначені для навчання особового складу підрозділів і штабів. На сьогодні пропонується вже більш широкий розподіл моделей з виділенням більшого спектра функціональних сфер моделювання, це: оцінка ефективності дій військових формувань при веденні самостійних і сумісних дій у взаємодії з підрозділами (частинами) інших видів і родів військ, складових Сил безпеки і оборони держави; розробка концепцій в області розбудови ЗС і їх бойового застосування; бойове забезпечення і підтримка бойових дій (розвідка, інженерна підтримка, РЕБ тощо); створення новітніх зразків ОВТ; випробування й оцінка ефективності нових зразків; логістика; бойова підготовка і навчання особового складу.

При цьому фахівці відзначають, що різкої межі між цими групами немає. Разом з цим, кожна з них може мати свою структуру, як просту, так і складну. Наприклад, модель, що

призначена для аналізу й оцінювання, може розділятися на дві підгрупи – дослідницькі моделі, за допомогою яких добуваються нові відомості, а також моделі, що забезпечують роботу штабів і пов'язані з багаторазовим програшем ситуацій для надбання відповідних навичок таких, як аналіз обстановки, обрання варіантів дій, вироблення концепції бою (дій) та інших.

Вивчаючи наявну інформацію, яка стосується області моделювання, потрібно зазначити, що в армії США, яка сьогодні має найкращі результати, вже давно склалися такі напрямки, як проведення операцій різнорідних угруповань військ, веденні бойових дій із застосуванням ЗМУ, перекидання військ і вантажів, застосування сил і засобів ППО, оптимізація організаційно-штатних структур. Моделювання успішно застосовується як засіб проведення оцінки нових доктринальних положень, воєнно-технічних систем, як засіб відпрацювання нових тактичних прийомів і нормативів, а також як один із найбільш дієвих інструментів підвищення ефективності бойової підготовки військ.

Таким чином, розвиток системи моделювання на прикладі армій держав НАТО і насамперед ЗС США, є одним із пріоритетних факторів забезпечення розбудови ЗС України та їх застосування. Значний потенціал, накопичений союзниками в цій галузі, має бути перейнятий і використаний у боротьбі України з ворогом.

Бокачов С.В.
Циганков П.М.
Чаган Ю.А., канд. техн. наук, ст. досл.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ПІДРОЗДІЛІВ І ШТАБІВ

В умовах жорсткої економії фінансів і збереження екології від впливу наслідків бойової підготовки для підвищення її інтенсивності й ефективності військові експерти армій країн НАТО бачать, що насамперед в автоматизації і комп'ютеризації процесів навчання особового складу. Тому в сухопутних військах цих країн сьогодні розповсюджені різноманітні тренажери і модулювальні комп'ютерні системи, що дозволило досягти значної економії за рахунок скорочення витрат на польові виходи, витрату боєприпасів і інших матеріальних засобів. Комп'ютеризація бойової підготовки дозволила також різко скоротити кількість особового складу і бойової техніки, які мали застосовуватися для проведення навчань.

В арміях провідних країн існують відповідні програми навчання військ, що передбачають розумне поєднання польової підготовки з проведенням занять і навчань з використанням комп'ютерного моделювання бойових дій.

Використання комп'ютерів і тренажерів на їх базі, враховуючи накопичений досвід, сприяє удосконаленню бойової підготовки з декількох напрямів.

По-перше, комп'ютерне моделювання дозволяє проводити двобічні навчання з обранням будь-якого вірогідного противника, на будь-якій місцевості і тактичній обстановці. При цьому можливо значне підвищення інтенсифікації бойової підготовки за рахунок пропускної здатності навчальної бази. Тобто, проводячи навчання, командир частини має можливість пропустити почергово більшу кількість підлеглих підрозділів, ніж це було при використанні лише польової бази з реальним виходом.

По-друге, використання систем комплексного комп'ютерного моделювання бойових дій вносить в підготовку штабів елемент реалізму, особливо при проведенні планування бою і управління бойовими діями в ході його ведення, а також при проведенні переміщень підрозділів в різних умовах обстановки.

Крім цього, широке втілення комп'ютерного моделювання дозволяє підвищити якість підготовки командирів підрозділів, службових осіб штабів і штабів в цілому, які мають швидко з застосуванням оптимальної кількості сил і засобів приймати правильні рішення при підготовці бойових дій і в ході їх ведення. Це особливо важливо в сучасних умовах ведення війни, що значно відрізняються від попередніх.

Але потрібно розуміти, що комп'ютерні форми навчання мають і низку суттєвих недоліків, що пов'язані з таким фактором, як відсутність реальної роботи на бойовій техніці в польових умовах, відсутність динаміки дій самих військовослужбовців, психологічний стан тощо.

Тому навіть прихильники широкого застосування різноманітних тренажерів і комп'ютерного моделювання, тобто комп'ютерних форм навчання, підкреслюють, що вони не мають розглядатися як засіб, здатний повністю замінити реальну підготовку підрозділів і штабів у польових умовах на штатній техніці зі штатним озброєнням. Прогрес у бойової підготовці військ залежить від вмілого поєднання цих двох форм навчання.

Разом цим, широка комп'ютеризація надає можливість командуванню охопити усі етапи підготовки особового складу частин і підрозділів в цілому, що повинно максимально сприяти досягненню головної мети – підготовці їх відповідно до вимог сучасного ведення війни.

Брянкін А.С.
Гашенко С.В.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ВОГНЕВА ПІДГОТОВКА ОСОБОВОГО СКЛАДУ ДО БОРОТЬБИ З FPV-ДРОНАМИ СТРІЛЕЦЬКИМИ ЗАСОБАМИ

Вогнева підготовка особового складу до боротьби з FPV-дронами стрілецькими засобами набуває критичного значення в умовах сучасної російсько-Української війни. Масоване застосування противником ударних FPV-дронів, здатних уражати цілі з високою точністю, змінює характер бою на тактичному рівні, ускладнює утримання позицій, пересування особового складу та використання техніки.

Проблематика протидії FPV-дронам стрілецькими засобами має декілька взаємопов'язаних чинників: об'єктивна складність ураження малої, високоманевреної та швидкої повітряної цілі, яка рухається хаотично, змінює напрямок і висоту, а іноді наближається до цілі лише на фінальній ділянці траєкторії, оскільки стандартні вправи стрільби не формують у військовослужбовців достатньої навички випередження, оцінки відстані та швидкості FPV-дрона; також існує проблема організації вогню, адже особовий склад не завжди розуміє, хто саме відкриває вогонь, як координувати дії стрільців, щоб уникнути безладної стрілянини, витрати боєкомплекту та небезпеки "дружнього вогню"; додатково виникають труднощі зі спостереженням, оскільки в умовах складного рельєфу, димів, дощу або снігу, виявлення дрона візуально є проблематичним, а спеціальні засоби для викриття та попередження є не завжди доступними. Такі фактори знижують ефективність стрілецької протидії, хоча саме вона зазвичай є останнім і єдиним доступним способом захисту.

Шляхи вирішення таких проблем потребують комплексного підходу до організації вогневої підготовки. Насамперед необхідно адаптувати навчальні програми так, щоб значний обсяг тренувального часу був присвячений стрільбі по малогабаритних повітряних цілях. Доцільно використовувати спеціальні мішені, які імітують FPV-дрони за розмірами та

траєкторією руху, а також, за відповідної можливості, використовувати як мішені недорогі навчальні дрони, що дозволяють відпрацьовувати практичну стрільбу в умовах, максимально наближених до бойових. Це дає змогу сформувати у військовослужбовців м'язову пам'ять, звикання до швидких рішень та точного наведення зброї в умовах дефіциту часу. Важливою є й робота над тактикою: необхідно навчати особовий склад розподілу секторів спостереження, визначенню відповідальних за відкриття вогню, організації взаємодії між стрільцями, кулеметниками та гранатометниками, щоб сформувати ефективне «куполоподібне» прикриття від низьколітних FPV. Важливу роль відіграє і навчання стрільбі в різний час доби, зокрема з використанням приладів нічного бачення та тепловізорів, адже FPV-дрони дедалі застосовуються у темний час.

Системний підхід до цього питання дозволить перетворити стрілецькі засоби з останньої відчайдушної спроби протидії FPV на ефективний елемент системи захисту.

Брянкін А.С.
Зміївський Г.А.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ІНФОРМАЦІЙНА ВРАЗЛИВІСТЬ МЕХАНІЗОВАНОГО ПІДРОЗДІЛУ В НАСТУПІ: НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ БпЛА ТА ЗАСОБІВ РЕБ

Актуальність теми визначається швидким зростанням ролі БпЛА та розвитку засобів РЕБ, що радикально змінюють інформаційно-електромагнітне середовище бою й можуть одночасно підривати традиційні канали розвідки, цілевизначення та командування. Сучасні тенденції – масове виробництво й використання малих та середніх дронів, поширення алгоритмів координації "ройових" підходів і застосування елементів штучного інтелекту в автономізації, що збільшують темп і щільність загроз, у той час як розвиток засобів РЕБ робить частину цих платформ частково або повністю автономними від зовнішніх каналів управління.

Проблематика проявляється на кількох взаємопов'язаних рівнях. По-перше, деградація зв'язку та навігаційних систем унаслідок активних заходів РЕБ призводить до зниження оперативної обізнаності штабу й підрозділів, ускладнює коректну інтерпретацію даних розвідки та збільшує ризик прийняття помилкових рішень. По-друге, поява автономізованих або "напівавтономних" БпЛА, здатних діяти в умовах часткової втрати каналів зв'язку, зменшує ефективність традиційних методів виявлення та придушення повітряних загроз і створює асиметричне навантаження на розпізнавання для наземних підрозділів. По-третє, взаємодія управління, розвідки та вогневого забезпечення ускладнюється через зростання обсягу і темпу "цифрових" подій – потік даних від дронів, сигналів РЕБ і контрзаходів повинен бути відфільтрований, пріоритизований та достовірно інтерпретований в умовах інформаційної зашумленості.

Шляхами подолання цих проблем є: правила пріоритизації повідомлень і делегування повноважень на нижчі командні ланки при втраті каналів зв'язку мають бути закріплені на рівні бригадної/батальйонної доктрини та в інструкціях для підрозділу; створення чітких меж взаємодії між розвідкою, РЕБ-підрозділами, артилерією та тактичним командуванням, що передбачає регламентовані канали обміну, відповідальності і швидкі аналітичні петлі для перевірки розвідданих; поєднання пасивних сенсорів, оптичних/інфрачервоних джерел і радіоелектронних розвідданих з алгоритмічною оцінкою надійності джерел; формувати політику резервування комунікацій та підтримання декількох незалежних каналів зв'язку за

заздалегідь визначеними стандартами їхнього верифікаційного застосування; налагодити процедури швидкого переходу на автономні режими роботи підрозділу при втраті зовнішньої координації; розробити модульні навчальні тренування для командирів і штабів, які включають (а) прийняття рішень у дефіциті інформації, (б) роботу з аналітиками РЕБ як з експертами, (в) процедури підтвердження даних і ведення журналів рішень. Різні країни вже практикують подібні підходи, що треба використовувати за основу.

Таким чином, складність виконання завдань механізованого взводу в наступі під впливом БпЛА та РЕБ є багатовимірною і вимагає системного практичного підходу. Вирішення проблем лежить на перетині доктринальної адаптації, організаційної інтеграції, технологічної мультистратегії, навчання та правового регулювання, що дозволить забезпечити оперативну ефективність і правову легітимність дій підрозділів у сучасному електромагнітно-насиченому просторі бойових дій.

Варакута В.П., канд. військ. наук, доц.
Варакута М.В.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКА ВІЙНА: АНАЛІЗ ПРИЧИН НЕВДАЛОЇ ОБОРОНИ АВДІЇВКИ

Втрата Авдіївки у лютому 2024 р. стала одним із найболючіших епізодів російсько-Української війни. У роботі здійснено узагальнений аналіз оперативно-тактичних, логістичних та організаційних чинників, які привели до здачі міста, яке було прифронтовою фортецею ще з 2014 р. Визначено основні помилки та прорахунки під час оборони міста, оцінено вплив рішень командування та зовнішніх факторів на перебіг бойових дій, а саме:

- через тимчасове, згідно з графіком, перебування військових на оборонних позиціях міста з 2014 до 2022 р., була відсутня особиста відповідальність за бойову готовність, вивчення інфраструктури (підземних комунікацій) і удосконалення системи оборони. Не існувало достатньо підготовленої другої та третьої ліній оборони, побудованої із багаторівневих укріплень, куди війська могли б відійти з меншими втратами, що підкріплюється дослідженням Оперативно-стратегічної групи “Таврія”, в якому зазначалося про недоліки у підготовці системи укріплень;

- з жовтня 2023 р. місто фактично опинилося в напівоточенні, що ускладнювало організацію оборони;

- українська розвідка і командування *СоУ* недооцінили темпи, масштаби перегрупування і наступу Сил вторгнення (*Свт*) рф, які різко посилили тиск на місто, концентруючи велику кількість штурмових підрозділів, бронетехніки та авіації з різних напрямків. Оборона виявилася неготовою до одночасних ударів з півночі (Красногорівка–Степове) і півдня (Опитне–Сіверне);

- недостатня насиченість далекобійної ППО і засобів РЕБ не забезпечувала захист від масованих ударів керованих авіаційних бомб (КАБ), що спричиняли великі втрати особового складу й стали вирішальними для морального та тактичного стану оборони;

- виникли проблеми із комунікацією між рівнями командування *СоУ*. Через це частини отримували накази про утримання позицій, коли ситуація на місцях уже була критичною. Це призвело до запізнілого ухвалення рішення про організований відхід, унаслідок чого частина підрозділів виходила в умовах хаосу;

- виникли проблеми із забезпеченням і логістикою, тому що єдиною дорогою постачання залишилася Орлівка–Ласточкине, яка потрапила під постійний артилерійський контроль противника. Унаслідок цього частини *СоУ* залишилися без належного боєкомплекту, ППО та палива, що прискорило необхідність відходу;

- технічна і чисельна перевага *Свт* у масованих ударах дронів-камікадзе, FPV, артилерії, авіації та бронетехніки мали співвідношення 5–7:1;

- на результат бойових дій в обороні вплинуло виснаження частин *СоУ*, яким не вистачало боєздатних резервів для контратак чи стабілізації флангів;

- вплив політичних та інформаційних факторів змусило політичне керівництво країни наполягати на більш тривалому утриманні міста, ніж це було раціонально з військової точки зору.

Таким чином, зроблено висновки щодо уроків, які слід врахувати під час подальшого планування оборонних операцій. Отриманий досвід має враховувати особливості в координації між рівнями командування, у сфері логістики, організації протиповітряної оборони, управління резервами та ротацій особового складу.

Варванець Ю.В.
Бокачов С.В.
Федоров О.Ю.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ МАЛИМИ ШТУРМОВИМИ ГРУПАМИ ПРОТИВНИКА ТАКТИКИ «ТИСЯЧІ ПОРІЗІВ»

Тактика “тисячі порізів” - це наступальна тактика, що передбачає систематичне виснаження оборони шляхом серій дрібних, короткочасних і багатовекторних дій, противник не використовує рішучих, потужних дій, а поступово виснажує сили оборони через невеликі, але постійні атаки на широкому фронті малими штурмовими групами або тиск на передній край та тили без переходу у класичний масований штурм, створюючи умови для охоплення противника з різних сторін та перерізання його логістики, змушуючи оборонятися протягом тривалого часу.

У сучасному військовому контексті “тактика тисячі порізів” означає:

виснаження ресурсів – противник завдає невеликих, але численних ударів, які вимагають постійних витрат на оборону;

виснаження сил оборони – поступово послаблюються сили оборони, які не можуть відпочити та відновитися;

затягування конфлікту – мета полягає в тому, щоб уникнути рішучого зіткнення, але змусити до довготривалої оборони, що призводить до виснаження ресурсів та волі.

Основні принципи тактики “тисячі порізів”:

малі штурмові групи діють як самостійні бойові одиниці;

безперервність атак, на відміну від класичних великих штурмів;

значна перевага в чисельності особового складу армії рф дозволяє ефективно використовувати цю перевагу, буквально “засипаючи” позиції наших сил піхотою;

атаки малими групами, як правило, супроводжуються потужними артилерійськими обстрілами та застосуванням тактичної авіації.

Ключові характеристики тактики “тисячі порізів”:

малі штурмові групи (основна ударна сила складається з невеликих мобільних груп, які можуть діяти автономно);

широкий фронт (атаки відбуваються одночасно на значній частині фронту, що ускладнює оборону та концентрацію сил);

просочування та охоплення, намагання зайняти ключові позиції та створити загрозу оточення);

виснаження оборони, що також виснажує ресурси та моральний стан;

поступове захоплення території, просування вперед.

Мета тактики “тисячі порізів”:

перерізання логістики;

охоплення агломерацій – поступово оточуючи їх;

створення умов для наступу (застосування тактики “тисячі порізів” може бути підготовчим етапом для більш масштабного наступу).

Таким чином, противник намагається зруйнувати нашу оборону спробами завдати втрат, дестабілізувати систему управління, ускладнити оперативне управління обороною, маючи на меті досягти загального падіння фронту.

Василенко Є.Ю.
Єременок С.В.
Таричев С.О.
Військова академія (м. Одеса)

ОСОБЛИВОСТІ ПРОТИДІЇ БпЛА ПРОТИВНИКА В ОБОРОНІ: КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ

Сучасна російсько-Українська війна зробила БпЛА (розвідувальні, ударні, FPV-дрони) ключовим фактором, що загрожує стійкості оборони, особовому складу та техніці. Збереження боєздатності вимагає комплексної адаптації оборонної тактики та засобів протидії.

Ефективна протидія БпЛА в обороні будується на триєдиному принципі: виявлення-нейтралізація–захист, що охоплює активні (знищення/нейтралізація) та пасивні (маскування/укриття) заходи.

Активні заходи спрямовані на безпосереднє припинення роботи ворожих дронів, створюючи багаторівневий захист:

Радіоелектронна боротьба (РЕБ).

Перший ешелон оборони. Застосування комплексів РЕБ (окопні, портативні) для придушення каналів зв'язку, керування та GPS/GLONASS.

Необхідно створювати “куполи” радіоперешкод над позиціями, використовуючи як індивідуальні засоби (антидронові рушниці), так і потужніші станції.

Вогневе ураження (ешелонована ППО):

- ЗРК та зенітні установки: для боротьби з великими і середніми розвідувальними та ударними БпЛА на середніх і великих висотах;

- крупнокаліберні кулемети, спарені зенітні установки (ЗУ): ефективні для знищення дронів, що діють на малих висотах, особливо за наявності автоматизованих систем наведення;

- стрілецька зброя: для безпосереднього захисту позицій від FPV-дронів.

Контрдронові операції: застосування власних БпЛА-перехоплювачів (“дрон проти дрона”) та виявлення або ураження місць запуску (розрахунків) противника.

Пасивні заходи: маскування та укриття. Спрямовані на зниження ефективності роботи ворожих БпЛА, навіть якщо їх не вдалося нейтралізувати.

Радіоелектронне та теплове маскування: візуальне та теплове маскування: використання нових маскувальних комплектів та теплоізоляційних матеріалів для приховування об'єктів від оптичної та тепловізійної розвідки. Радіотехнічна дисципліна: жорстке обмеження використання незахищених засобів зв'язку.

Інженерне обладнання позицій: захисні навіси, антидронові сітки та "шатри" над технікою, складами та пунктами управління для фізичного захисту від ударів FPV-дронів, дронів-скидів та баражуючих боєприпасів з верхньої півсфери. Глибокі укриття з посиленим перекриттям.

Тактика розосередження: уникнення скупчень техніки й особового складу, ротація та зміна позицій і використання хибних цілей та макетів для відволікання противника.

Ефективність протидії залежить від кваліфікації та інтеграції.

Інтеграція в управління боєм: засоби протидії БпЛА повинні бути інтегровані у єдину автоматизовану систему управління військами (АСУВ) для оперативного обміну інформацією.

Підготовка особового складу:

- навчання використанню індивідуальних засобів РЕБ;
- створення спеціалізованих груп "мисливців на дрони";
- тренування дій в умовах РЕБ-глушіння.

Тактика "Антирій": впровадження методик протидії масованим ударам дронів шляхом скоординованого використання засобів РЕБ та вогневого ураження.

Отже, протидія БпЛА в обороні є динамічним і пріоритетним завданням. Успіх в обороні напряму залежить від здатності швидко адаптуватися до технологічних змін та підтримувати технологічний паритет (або перевагу).

Розвиток нових матеріалів для мультиспектрального маскування полягатиме в інтелектуалізації ППО (штучний інтелект) для автоматичного виявлення та наведення, особливо на швидкі FPV-дрони, а також утворенні уніфікованих систем РЕБ/РЕП (радіоелектронна розвідка), які не лише пригнічують, але й розвідують ворожі дрони.

Васянович В.М.
ВІТВ НТУ "ХПІ"

ТАКТИКА ДІЙ МАЛИХ ПІХОТНИХ ГРУП

Тактика дій малих піхотних груп у ході російсько-Української війни набула широкого застосування, вона є фундаментом піхотного бою, де помилка одного бійця може коштувати життя всього підрозділу. Успіх на полі бою дедалі частіше залежить не від масованих фронтальних атак, а від мобільності та автономності малих піхотних груп.

Основою тактики є тріада: вогонь-маневр-комунікація. Мала група є найменшою бойовою одиницею. Її ефективність залежить від злагодженості. Бойовий порядок залежить від місцевості, видимості та ймовірності контакту з ворогом. Клин – основна форма для пересування. Командир попереду (або в центрі), бійці розходяться ліворуч і праворуч під кутом 45 градусів. Переваги: круговий огляд, можливість вести вогонь у всіх напрямках, важче потрапити у засідку. Застосування: відкрита місцевість, ліс. Колона: бійці йдуть один за одним з інтервалом 5 – 10 метрів. Перевага: висока швидкість, легкість управління, менша помітність з флангів, слід у слід (мінна безпека). Недоліки: слабкий вогонь вперед і назад. Уразливість до фронтального вогню. Застосування: густий ліс, ніч, вузькі стежки, мінні поля. Лінія: бійці шикуються в одну лінію фронтом до ворога. Переваги: максимальна щільність вогню вперед. Застосування: штурм позицій, зачистка місцевості "прочісування",

придушення ворога. Способи пересування: похідний (контакт малоймовірний). Дистанція між бійцями 10 – 20 метрів. Швидкий темп. Похідний з дозором (контакт можливий). Група розділяється на дві частини або виділяється дозор. Дистанція збільшується до 50 метрів між групами. Перша група зупиняється - друга підтягується. Пересування перекатами (контакт неминучий або відбувається прямо зараз. Найбезпечніший, але найповільніший метод). Послідовні перекати: група А займає позицію і відкриває вогонь (придушення). Група Б робить ривок (3 – 5 секунд) вперед і займає позицію. Група Б відкриває вогонь, група А робить ривок і стає на одну лінію з Б. Перекати "через одного": група А прикриває, група Б біжить і випереджає Групу А. Група Б займає позицію, група А біжить і випереджає групу Б. Реакція на контакт (алгоритм дій при раптовому обстрілі ворогом). Залягти та відкрити вогонь у відповідь: негайна щільна стрільба в напрямку ворога для його придушення. Доповідь: криком повідомити. Зайняти укриття. Використовуючи вогонь побратимів переміститися до найближчого укриття. Оцінка ситуації: командир приймає рішення. Одна частина групи веде інтенсивний вогонь, сковуючи ворога. Друга частина непомітно обходить ворога з флангу для удару в незахищену зону. Розрив контакту (якщо сили нерівні): Бійці по черзі відходять назад, поки інші прикривають їх вогнем. Використання димів обов'язкове. Проблемні питання та шляхи їх вирішення: "збирання в купу" під впливом страху або складного рельєфу бійці підсвідомо зближаються. Рішення: командир голосом подає команду на розосередження. Призначення відповідальних за фланги. Дистанція має бути такою, щоб бачити сусіда, але не чути його шепіт (5 – 10 м у лісі, 10 – 20 м в полі). Втрата зв'язку (рації заглушили (РЕБ), сіли батарейки, пошкоджена антена). Рішення: рація (цифра), мобільний телефон, посильний, візуальні (ракети, дими) або звукові (постріли, свистки), "тунельний зір" (боєць фокусується тільки на одній цілі попереду, ігноруючи все навколо). Рішення: сканування секторів (після кожної черги - швидкий погляд вліво-вправо). Напарник (один стріляє, інший перезаряджається і дивиться по сторонах). Командири не повинні вв'язуватися в перестрілку як стрільці, їх задача – дивитися на поле бою широко. Дружній вогонь (стрільба по своїх через погану координацію або ідентифікацію). Рішення: маркування (кольоровий скотч на обох руках і шоломі і т.д.), чіткі сектори вогню. Сигнали (команди) на перенесення (припинення) вогню при зближенні штурмової групи з ворогом. Зупинка атаки (група залягла під щільним вогнем, і не може піднятися для ривка). Рішення: знайти-скувати вогнем-обійти-знищити. Збільшення щільності вогню (всі стволи працюють на придушення). Застосування димів на позиції ворога (щоб засліпити) або перед собою.

Успіх малої піхотної групи залежить не стільки від досконалого спорядження, скільки від дотримання базових принципів тактики та агресивності дій.

Веретенніков І.М.
ВІТВ НТУ "ХПІ"

ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПІД ЧАС АНАЛІЗУ ІДЕНТИФІКОВАНИХ БОЙОВИХ ДІЙ

Використання тривимірної візуалізації під час аналізу ідентифікованих бойових прикладів – це сучасний підхід, який дозволяє значно підвищити точність оцінки ситуації, ефективність навчання та якість прийняття рішень. Нижче – чітке та структуроване пояснення, яке можна використовувати у презентації, навчальному матеріалі чи звіті.

1. Підвищення точності реконструкції бойових подій

Тривимірна візуалізація дає змогу створювати детальну реконструкцію реальних бойових ситуацій на основі фото- та відеоматеріалів, даних дронів, супутникових знімків та

свідчень учасників. Завдяки 3D-моделям дослідники можуть точно відтворити просторове розташування сил, напрямки руху, позиції вогневих засобів, а також обстановку місцевості. Це знижує рівень помилок, який часто виникає при традиційному двовимірному аналізі.

2. Глибше розуміння тактичних рішень і поведінки сторін

У тривимірному середовищі стає можливим детально простежити логіку дій підрозділів: вибір маршруту, маневри, укриття, використання рельєфу чи будівель. Аналітики можуть оцінювати ефективність прийнятих рішень у контексті реальних умов місцевості, порівнюючи кілька альтернативних сценаріїв дій, що у звичайній аналітиці часто залишається прихованим.

3. Аналіз причинно-наслідкових зв’язків у бою

3D-візуалізація забезпечує можливість відтворити послідовність подій у часі та просторі. Це дозволяє встановити, які фактори стали ключовими: траєкторії руху техніки та особового складу, напрямки обстрілів, точки зіткнення, зони ураження. Такий підхід допомагає чітко відокремити випадкові події від закономірних, виявити помилки у діях командування та визначити слабкі місця у підготовці.

4. Підвищення якості навчального процесу та підготовки військових

Використання тривимірних реконструкцій у військовій освіті робить розбір бойових прикладів більш наочним і практичним. Курсанти та офіцери бачать реальні сцени бою, аналізують дії підрозділів і можуть моделювати альтернативні рішення. Це сприяє формуванню просторового мислення, розвитку навичок оцінки обстановки та прийняття рішень у складних умовах.

5. Можливість моделювання майбутніх операцій на основі минулих бойових кейсів

Сформована 3D-модель дозволяє не лише вивчати минулі події, а й застосовувати її як базу для прогнозування. На основі аналізу минулих боїв можна моделювати подібні ситуації, оцінювати ризики, прораховувати тактичні варіанти, визначати найбільш ефективні місця розміщення сил і засобів. Це робить тривимірну візуалізацію важливим інструментом оперативного планування.

6. Покращення комунікації та представлення інформації командуванню

Складні бойові схеми в 3D сприймаються значно легше, ніж текстові рапорти чи плоскі карти. Під час брифінгів тривимірні моделі дозволяють швидко пояснити ключові події, демонструвати критичні точки бою, показувати взаємодію підрозділів та вплив місцевості на результат операції. Це підвищує якість процесу прийняття рішень на різних командних рівнях.

7. Інтеграція з іншими даними та сучасними технологіями

3D-візуалізація може поєднуватися з «GIS»-системами, картографічними даними, лазерним скануванням «LiDAR», аналізом супутникових знімків, відео з БпЛА та тепловізійними даними. Така багатошарова інтеграція дає максимально реалістичне відтворення подій та дозволяє проводити комплексний аналіз, який враховує не лише тактичні, а й географічні, інженерні та метеорологічні чинники.

Використання тривимірної візуалізації під час аналізу ідентифікованих бойових прикладів відкриває нові можливості для глибшого розуміння реальних бойових дій та формує комплексне, багатовимірне бачення подій, що робить цей метод незамінним як у військовій аналітиці, так і в навчальному процесі. 3D-реконструкції дозволяють значно підвищити точність відтворення обстановки, чітко простежувати причинно-наслідкові зв’язки, об’єктивно оцінювати ефективність тактичних рішень та виявляти помилки.

Витрикуш Р.І.
Костюк В.В.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЩОДО ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ рф ПРОТИ УКРАЇНИ

З початком повномасштабної війни рф проти України від 24.02.2022 р. перед механізованими і танковими підрозділами ЗС України гостро постало вирішення актуальних питань щодо логістичного забезпечення, яке включає матеріально-технічне, тилове, медичне і технічне забезпечення.

Враховуючи особливості ведення сучасних бойових дій повномасштабної війни рф проти України на даний час найбільш актуальним питанням для механізованих і танкових підрозділів є технічне забезпечення, яке включає: своєчасне укомплектування підрозділів зразками БТОТ, боєприпасами, військово-технічним майном, підтримання машин у технічно справному стані і постійній готовності до бойового застосування, відновлення пошкоджених (несправних) зразків БТОТ.

Характер та специфіка сучасних бойових дій повномасштабної війни рф показують, що для ефективного виконання завдань технічного забезпечення, зокрема таких, як ведення технічної розвідки, евакуації, проведення технічного обслуговування і ремонту (ТОіР) зразків БТОТ у польових умовах, а також технічного забезпечення у ході пересування військ, найбільш ефективним технічним засобом є броньовані ремонтно-евакуаційні машини (далі - БРЕМ). Вони забезпечують евакуацію пошкоджених (несправних) зразків БТОТ з поля бою, зокрема під вогневим впливом противника, відновлення (ремонт) і технічне обслуговування машин в зоні бойових дій, виконують вантажопідйомні та земляні роботи під час облаштування ремонтних майданчиків та розчищення під'їзних шляхів і завалів.

Сучасний досвід бойових дій свідчить, що в Україні триває високотехнологічна війна з масовим використанням різних типів і засобів вогневого ураження, що відповідно робить застосування БРЕМ у районах, які максимально наближені до лінії бойового зіткнення (далі -ЛБЗ), надзвичайно ризикованим.

Враховуючи вищезазначене, для виконання завдань технічного забезпечення механізованих і танкових підрозділів ЗС України в районах, наближених до ЛБЗ, потрібно застосовувати перспективні зразки БРЕМ, які повинні створюватися на базових шасі сучасних основних бойових танків, мають підвищений ступінь захищеності, високі тактико-технічні характеристики, оснащені високопродуктивним виробничим і технологічним обладнанням, тягово-зчіпними пристроями та евакуаційними засобами.

Разом з тим, беручи до уваги інтенсивне застосування противником ударних БпЛА, FPV-дронів та баражувальних боєприпасів, перспективні зразки БРЕМ під час виконання завдань технічного забезпечення у районах, наближених до ЛБЗ, повинні обладнуватися новітніми засобами зв'язку і навігації, додатковим протикумулятивним захистом, портативними комплексами РЕБ, димовими шашками для маскування, а також спеціальними засобами (детектор БпЛА, антидронова або гладкоствольна рушниця), які забезпечать екіпажу і машині підвищення рівня захищеності та проведення моніторингу (спостереження) за навколишнім повітряним простором з метою виявлення та знищення атакуючих ударних БпЛА та FPV-дронів на малих висотах.

Таким чином, застосування перспективних зразків БРЕМ у ході виконання завдань технічного забезпечення в умовах сучасних бойових дій підвищить точність виконання та ефективність вирішення актуальних питань у системі логістичного забезпечення механізованих і танкових підрозділів ЗС України.

В'яткін Ю.О.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

У 1940 році Марк Блок зазначив у своєму журналі (опублікованому посмертно за назвою Strange Defeat), що Франція так швидко капітулювала в 1939 частково через закостеніле мислення, увічненого у Французькому штабному коледжі. В умовах швидкого розвитку технологій та постійного зростання рівня загроз та глобальних викликів діяльність системи військової професійної освіти (ВПО) має постійно розвиватися, вдосконалюватися задля підготовки військових лідерів до дій у майбутньому операційному середовищі.

Розвиток штучного інтелекту (ШІ) надає сучасним військовим лідерам виняткові можливості щодо організації та ведення бойових дій майбутнього. Але ці можливості вимагають глибоких знань та високого рівня відповідальності. Впровадження та адаптація штучного інтелекту у військову сферу потребує не тільки глибокого осмислення самого процесу, але й повноцінної активної участі в ньому, проведення критичного аналізу та розвитку внутрішньої системи пізнання та знань, які дозволять орієнтуватися в особливостях ведення війни із застосуванням ШІ. Виходячи з цього головною метою вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ) є робота із забезпечення належної підготовки насамперед викладацького складу, що дозволить йому оволодіти знаннями ШІ та набути вмінь щодо найбільш повного використання його потенціалу. Інтегрування інструментів штучного інтелекту надає викладачам ВВНЗ значні можливості із забезпечення практичного навчання можливостям штучного інтелекту, а також його успішного впровадження в освітній процес. Застосування ШІ для розвитку викладачів має використовуватися як засіб розширення їхніх можливостей щодо покращення ефективності та результативності професійної діяльності. Сьогодні існує велика кількість різноманітних інструментів штучного інтелекту, наприклад, NotebookLM, Gemini від Google, Co-Pilot від Microsoft, ChatGPT від OpenAI, Thesify, Perplexity та багато інших. Досвід вищих навчальних закладів провідних країн світу свідчить про те, що використання цих інструментів може бути корисним у реалізації деяких напрямків діяльності викладача. До них можна віднести створення адаптивного змісту робочих програм, оптимізацію робочих процесів, розширення зворотного зв’язку, а також підвищення рівня мотивації тих, хто навчається.

Адаптація змісту навчальних програм забезпечується здатністю інструментів ШІ, наприклад NotebookLM, узагальнювати великі масиви даних, що дозволяє викладачу адаптувати навчальні матеріали до індивідуальних потреб кожного курсанта. Оптимізація робочих процесів полягає у використанні здатності штучного інтелекту автоматизувати найбільш трудомісткі процеси. Так NotebookLM здатен швидко опрацьовувати тексти з декількох джерел, суттєво знижуючи витрати часу на цю роботу викладачу, що своєю чергою дозволяє йому використати звільнений час на перевірку, уточнення та авторські правки створеного штучним інтелектом матеріалу. Інструменти ШІ можна використовувати також у ролі віртуальних помічників, що дозволяє суттєво покращити рівень організації зворотного зв'язку з тими, хто навчається. Застосування викладачем аналізу отриманого за допомогою ШІ матеріалу (виявлення неточностей, упередженості), сприяє формуванню критичного мислення в тих, хто навчається.

Разом з цим, використання штучного інтелекту викликає певні труднощі в організації навчального процесу. Занепокоєність науково-педагогічних, педагогічних працівників викликає збільшення проявів академічної недоброчесності та етичних наслідків використання

штучного інтелекту. Особливої уваги заслуговує те, що інформація таємна, конфіденційна не потрапляє в інструменти з відкритим кодом, чим суттєво ускладнюється використання контенту, отриманого від ШІ при вирішенні завдань, які пов'язані зі специфікою прийняття управлінських рішень військовими лідерами.

Викладачі та курсанти ВВНЗ потребують поглибленого навчання використання інструментів штучного інтелекту, критичному осмисленню отриманої інформації, що також вимагає від ВВНЗ інвестицій у розвиток інфраструктури та ресурсів для підтримки ефективного використання ШІ.

Гавриш І.Я.
НАСВ

МОДЕРНІЗАЦІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЕКІПІРУВАННЯ ТА ЗАСОБІВ ВИЖИВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У КОНТЕКСТІ СТАНДАРТІВ НАТО

Модернізація індивідуального екіпірування є невід’ємним компонентом трансформації ЗСУ відповідно до стандартів НАТО. У сучасних умовах війни екіпірування припиняє бути лише сукупністю речового забезпечення – воно стає елементом бойової живучості, мобільності та автономності військовослужбовця. Ефективна система спорядження має забезпечувати не лише фізичний захист, а й функціональну підтримку у середовищі, де постійно змінюються загрози, кліматичні умови та характер завдань.

Насамперед модернізація охоплює бронезахист, систему носіння спорядження, одяг і засоби терморегуляції. Сучасні армії НАТО використовують принцип модульності – спорядження розділяється на кілька рівнів, що дозволяє адаптувати його до конкретної місії. Українські підрозділи впроваджують аналогічну трирівневу структуру, що включає базове спорядження, оперативний комплект для бойового завдання та розширений набір для тривалого перебування в польових умовах. Така система підвищує автономність, дозволяючи воїнові ефективно діяти навіть при обмеженій логістиці.

Особливу увагу приділено якості матеріалів та ергономіці. Уніфікація стандартів NATO STANAG і NIJ щодо бронезахисту сприяє підвищенню рівня безпеки без надмірного навантаження на солдата. Використання легких композитних матеріалів і багатошарових систем типу ECWCS (Extended Cold Weather Clothing System) забезпечує оптимальне співвідношення між захистом, комфортом і мобільністю. Впровадження вологостійких і терморегулювальних тканин, зокрема типів Cordura, Ripstop і PrimaLoft, дозволяє підтримувати боєздатність у широкому температурному діапазоні, що особливо важливо для українського клімату.

Не менш значущим аспектом є інтеграція засобів виживання. У межах бойової системи виживання воїна, що активно розробляється у підрозділах Сухопутних військ, передбачено навчання з автономного забезпечення себе водою, їжею, теплом і енергією. Це включає використання портативних систем фільтрації води, енергетичних блоків живлення, компактних наборів для приготування їжі та ремонту спорядження. Поєднання цих засобів із сучасним екіпіруванням створює основу для довготривалого виконання завдань без зовнішнього підживлення.

Важливою складовою модернізації є цифрова інтеграція. Військові стандарти НАТО передбачають використання уніфікованих енергетичних і комунікаційних систем, які дозволяють підзаряджати засоби зв’язку та навігації без порушення герметичності спорядження. Українські розробники також рухаються в цьому напрямку, поєднуючи елементи захисту, спостереження і комунікації в єдиний функціональний контур.

Модернізація екіпірування неможлива без врахування людського чинника. Висока культура користування екіпіруванням прямо впливає на бойову ефективність підрозділів.

Таким чином, модернізація індивідуального екіпірування та засобів виживання українських військовослужбовців у контексті стандартів НАТО – це не лише технічне оновлення, а й концептуальна зміна підходу до підготовки особового складу. Вона формує нову модель воїна – мобільного, автономного, здатного діяти ефективно в умовах ізоляції чи порушення логістичних ланцюгів. У цьому полягає основа адаптації української армії до сучасних вимог війни і стандартів колективної безпеки.

Гаврюшенко Д.Р.
Гаврюшенко Є.О.
Серпухов О.В., канд. техн. наук, с.н.с.
ВІТВ НТУ “ХПІ”
Онищук О.С.
Зіркевич В.М., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ВИРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОБУДОВИ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ТА ЙМОВІРНІСНОГО АНАЛІЗУ ВІДМОВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ САМОХІДНОЇ ГАУБИЦІ М109

Сучасні бойові дії супроводжуються активним використанням озброєння та військової техніки (ОВТ) іноземного виробництва, що потребує адаптації наявної системи її експлуатації. У бойових умовах виконати планові ремонти в парках практично неможливо, тому актуальним є створення гнучкої схеми технічного обслуговування та ремонту ОВТ безпосередньо в районі ведення бойових дій.

Досвід армій країн-партнерів свідчить про ефективність аутсорсингової моделі технічного обслуговування і ремонту ОВТ, яка передбачає залучення спеціалізованих підрядних організацій або мобільних ремонтних груп для виконання відновлювальних робіт і діагностики техніки безпосередньо у зоні її застосування. Такий підхід дозволяє оперативно усувати несправності, скорочувати час простою машин і зменшувати навантаження на військові ремонтні підрозділи.

Разом з тим, для Збройних Сил України необхідно створити власну інтегровану систему, яка б поєднувала переваги аутсорсингового підходу з можливостями польових ремонтних підрозділів.

Метою дослідження є удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту на основі використання методів математичної статистики та ймовірнісного аналізу відмов при експлуатації самохідної гаубиці М109.

Авторами запропоновані результати статистичної обробки даних про експлуатацію репрезентативної кількості одиниць М109. На основі використання методів математичної статистики та ймовірнісного аналізу запропонована модель експоненційного розподілу інтенсивності відмов силової установки, ходової частини та систем озброєння. Отримано аналітичні залежності ймовірності зміни технічного стану машини в часі та ймовірності її безвідмовної роботи протягом життєвого циклу.

Результати дослідження дозволили виділити закономірності між етапами життєвого циклу машини і оцінками залишкового ресурсу її основних систем. Це створює основу для розроблення рекомендацій щодо побудови адаптивної системи технічного обслуговування і

ремонту, яка поєднує планово-попереджувальні та стано-орієнтовані принципи обслуговування, оптимізує ресурси та скорочує кількість незапланованих відмов у процесі експлуатації зразка ОВТ протягом його життєвого циклу.

Розроблені рекомендації щодо організації технічного забезпечення підрозділів, які експлуатують самохідні гаубиці М109 можуть бути використані під час підготовки нормативно-методичних документів озброєння та військової техніки і вдосконалення системи підготовки спеціалістів з військового ремонту озброєння та військової техніки.

Голішевський І.Л.
Нетребко В.Ю.
НАСВ

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ У МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛАХ

Повномасштабна війна в Україні наочно продемонструвала, що ефективність ведення сучасних бойових дій значною мірою залежить від рівня застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА) та роботизованих систем. Ці технології стали невід'ємною складовою системи управління, розвідки та вогневого ураження противника. У механізованих і танкових підрозділах БпЛА виконують широкий спектр завдань – від спостереження і цілевказання до коригування артилерійського вогню та доставки боєприпасів. Роботизовані системи, своєю чергою, забезпечують логістичну підтримку, евакуацію поранених, дистанційне розмінування та ведення вогню без безпосередньої участі людини. З огляду на високі темпи розвитку військових технологій, питання ефективного впровадження цих засобів у підрозділах Сил оборони України (СО України) набуває стратегічного значення.

Мета дослідження – проаналізувати практичні аспекти використання БпЛА та роботизованих систем у підрозділах механізованих і танкових військ, визначити перспективні напрями їх майбутнього розвитку та підвищення ефективності застосування курсантами / слухачами / особовим складом.

Поєднання повітряних і наземних безпілотних систем створює інтегроване інформаційно-вогневе середовище, що формує основу для реалізації принципів мереже-центричних бойових дій. Водночас ефективність їх застосування визначається рівнем професійної підготовки курсантів / слухачів / особового складу, надійністю каналів зв'язку, захищеністю систем керування від засобів радіоелектронної боротьби противника та здатністю до швидкої адаптації програмного забезпечення під умови конкретного театру бойових дій.

З огляду на ці чинники особливого значення набуває вдосконалення навчально-матеріальної бази військових навчальних закладів, впровадження спеціалізованих курсів з експлуатації БпЛА та роботизованих систем, а також моделювання тактичних ситуацій із використанням віртуальних тренажерів.

Практичне застосування БпЛА та роботизованих систем у механізованих і танкових підрозділах сприятиме підвищенню бойової ефективності, зменшенню втрат особового складу та скороченню часу реагування на загрози. Їх інтеграція у структуру управління військами забезпечує реалізацію принципів сучасної мережево-центричної війни та дозволить формувати високотехнологічне бойове середовище. Подальший розвиток цього напряму буде ґрунтуватися на стандартизації технічних рішень, створенні єдиної системи підготовки курсантів / слухачів / особового складу. Комплексний підхід до впровадження безпілотних і роботизованих систем стане запорукою підвищення стійкості та мобільності СО України.

Грабчак З.М., PhD
Манзяк М.О., PhD
Тимощук О.В.
НАСВ

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ТАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПРОТИДІЇ БпЛА ЗАСОБАМИ РЕБ НА ТАКТИЧНОМУ РІВНІ В УМОВАХ СУЧАСНОГО БОЮ

Сучасна тактична обстановка демонструє, що безпілотні літальні апарати стали системоутворювальним елементом розвідки, коригування вогню та ураження на полі бою. Їх широке застосування вимагає від підрозділів Сухопутних військ оперативної здатності ідентифікувати загрози, швидко приймати рішення і реалізовувати вплив з мінімальним ризиком для власних систем. Ефективна протидія БпЛА на тактичному рівні ґрунтується на інтеграції розвідувальних засобів, засобів радіоелектронної боротьби і вогневих ресурсів у єдиний інформаційно-оперативний контур. Оператор РЕБ у цьому контурі виконує функцію не лише технічного впливу на канал управління супротивного апарата, але й швидкої оцінки типу загрози, вибору режиму впливу з урахуванням ризику для дружніх мереж і надання пріоритетів для вогню. Практична реалізація таких підходів потребує стандартизованих процедур: оперативна ідентифікація каналу керування, вибір спрямованого або широкосмугового режиму впливу, короткі сеанси випромінювання з маневром і швидкою зміною позицій, а також ретельний запис параметрів кожної взаємодії для аналізу. Створення мобільних груп “РЕБ–БпЛА–ППО”, що діють автономно в межах бойового порядку, підвищує оперативність реагування; їх взаємодія базується на чіткому розподілі ролей: розвідка виявляє цілі, РЕБ формує часові вікна для дій вогню, а вогневі підрозділи реалізують ураження. Координація частотно-часових параметрів і впровадження чек-листів для операторів та командирів дозволяють мінімізувати ризики взаємного пригнічення власних засобів зв’язку і навігації. Фіксація даних кожного випадку застосування – час виявлення, обраний режим, тривалість впливу та ефект – створює базу для вдосконалення тактик і алгоритмів дій.

Ключова проблема – підготовка особового складу, адже технічні знання мають поєднуватися з умінням ухвалювати рішення в умовах обмеженої інформації та стресу. Тому в межах НДР розробляється віртуальний тренажерний комплекс, що відтворює фізичні характеристики каналів управління БпЛА, моделює поведінку цілей з переходом на резервні канали та імітує перешкоди різної інтенсивності. Тренажер синхронізується з ваго-габаритним макетом органів керування для збереження тактильних відчуттів оператора й містить інструкторський модуль для коригування умов у реальному часі. Автоматизований збір телеметрії під час навчальних сесій забезпечує стандартизовані показники: час виявлення, час початку впливу, точність наведення, відсоток успішних блокувань і характер помилок під стресом. Ці метрики стануть основою об’єктивної методики оцінки ефективності підготовки і наукової валідації експерименту. Експериментальна перевірка передбачає порівняння контрольної групи з традиційним навчанням та експериментальної з використанням тренажера, статистичну обробку результатів і аналіз кореляцій між технічними та когнітивними показниками. Організаційно необхідно впровадити журнали РЕБ-взаємодій, стандартизовані SOP і чек-листи, а також гнучку систему навчальних модулів – від коротких перепідготовчих курсів до сертифікаційних програм. Очікуваний результат – скорочення часу реагування, підвищення відсотка успішних перешкоджань і зниження негативного впливу на дружні комунікації. Поєднання організаційних заходів, тактичних алгоритмів і віртуальних тренажерів формує підґрунтя для подальших досліджень і впровадження в освітній процес військових навчальних закладів та центрів підготовки Сухопутних військ, а також створення уніфікованих стандартів підготовки операторів РЕБ у Збройних Силах України.

Гріщин О.А.
Дмитренко Р.І.
НАСВ

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Повномасштабне вторгнення російської федерації в Україну ознаменувало не лише повернення класичної війни в Європу, а й початок якісно нового етапу розвитку військових технологій. Конфлікт, що розпочався у 2014 році, став полігоном для випробування інноваційних бойових систем, зокрема безпілотних і роботизованих комплексів.

У сучасному безпековому середовищі, де зростає інтенсивність бойових дій та ускладнюється характер загроз, застосування досягнень високих технологій є вирішальним чинником успіху. Особливу роль відіграють безпілотні авіаційні комплекси (БпАК) та наземні безекіпажні роботизовані системи (НБРС), що стали невід'ємною складовою сучасного поля бою.

Досвід російсько-Української війни переконливо довів ефективність БпАК і НБРС у тактичній розвідці, коригуванні артилерійського вогню, веденні вогню на малих дистанціях, забезпеченні ретрансляції зв'язку, евакуації поранених і доставці боєприпасів. Їхнє застосування для завдання точкових ударів і оцінки бойових втрат підтвердило нову роль роботизованих систем у сучасних бойових діях.

Разом із тим стрімке впровадження таких технологій вимагає належної підготовки кадрів. Першочерговим завданням для вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ) є формування у майбутніх офіцерів компетентностей із управління безекіпажними системами, організації їхнього застосування та захисту від ворожих БпАК. Система підготовки має включати спеціальні навчальні програми, тренажерні комплекси та відпрацювання практичних навичок у бойових умовах.

ВВНЗ уже активно впроваджують програми підготовки операторів безпілотних систем, фахівців із технічного обслуговування і бойового застосування БпАК та НБРС. Такі курси покликані забезпечити формування у майбутніх командирів системного розуміння ролі роботизованих засобів у структурі підрозділів, плануванні операцій і логістичному забезпеченні. Важливо також приділяти увагу питанням радіоелектронної боротьби, захисту каналів зв'язку та протидії ворожим дронам.

Інтеграція НБРС у бойові порядки Сил оборони України – це не просто технічне оновлення, а глибока трансформація тактики, логістики й організації бойових дій. Лише через розроблення єдиних стандартів тактики, техніки і процедур та належну підготовку кадрів безекіпажні системи можуть стати надійним бойовим ресурсом, що підвищить оперативну глибину, точність ураження та виживаність українських військ.

Нова концепція військової освіти потребує адаптації, щоб охопити нові безпілотні загрози, правила застосування FPV-дронів і БпАК різних типів, а також інтеграцію практичного досвіду з фронту у навчальні програми підготовки курсантів за спеціалізацією "Управління діями підрозділів механізованих військ".

Гусєв С.О.
НУОУ

ОСОБЛИВОСТІ СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ ОБОРОНИ

Сучасний бій характеризується зростанням ролі високотехнологічних засобів ураження, безпілотних систем (безпілотних авіаційних та безекіпажних наземних комплексів), автоматизованих систем управління та засобів радіоелектронної боротьби. Це суттєво

впливає на особливості ведення оборони підрозділами механізованих і танкових військ, роблячи цю оборону специфічною та залежною від оперативності дій і своєчасності прийняття відповідних рішень.

Способом ведення оборони на початку широкомасштабної збройної агресії російської федерації проти України на території Донецької та Луганської областей була позиційною. На такий спосіб ведення оборони впливали наступні фактори: укомплектованість особовим складом, забезпеченість озброєнням та боєприпасами, інженерне обладнання позицій, встановлення різноманітних мінно-вибухових і невибухових загороджень перед переднім краєм, відсутність проміжків у бойових порядках. Однак її недоліком була обмежена гнучкість дій та уразливість перед тривалим вогневим впливом противника.

Маневрену оборону почали застосовувати, коли противник досягнув значної переваги за рахунок концентрації на деяких ділянках великої кількості особового складу, техніки та збільшення вогневого впливу. На такий спосіб ведення оборони впливали наступні фактори: наявність мобільних резервів, підготовлені в інженерному відношенні запасні рубежі (райони, позиції), можливість заміни підрозділу, що втратив боєздатність, іншим підрозділом. Одним із недоліків такого способу було збільшення втрат за рахунок зміни позицій.

Поява на полі бою безпілотних авіаційних комплексів та їх масовість змінили підхід до способів ведення оборони. Перевагами застосування нашими підрозділами таких комплексів стало: підвищення ситуаційної обізнаності командирів, точності коригування вогню, зниження ризику для особового складу розвідувальних та інженерних підрозділів, висока точність ураження об’єктів противника, економічна ефективність. Недоліком є наявність у противника різних засобів РЕБ, чутливість дронів до погоди, зменшення маневрених можливостей на полі бою.

Отже, особливості способів ведення оборони у майбутньому залежатимуть від поєднання традиційних і новітніх способів ведення бойових дій, активного використання технологій, гнучкому управлінні силами та засобами. Оборона припиняє бути лише пасивною формою бою і перетворюється на динамічний, багатокомпонентний процес, спрямований не тільки на утримання позицій, а й на зрив планів противника та створення умов для переходу від одних видів дій до інших.

Дегтяренко В.В., PhD
Григорчук Д.О.
НАСВ

СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ “СВІЙ-ЧУЖИЙ”: ТЕХНОЛОГІЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ, ДОСВІД РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Досвід російсько-Української війни показує, що сучасні бойові дії характеризуються високою динамікою, насиченістю безпілотними системами, автоматизованими засобами управління та засобами радіоелектронної боротьби. В умовах зростання кількості платформ - від особового складу до роботизованих комплексів – різко підвищується ризик помилкової ідентифікації цілей, що призводить до випадків “дружнього вогню”.

Системи розпізнавання “свій-чужий” (Identification Friend or Foe, IFF) є критичним елементом безпеки ведення бойових дій та координації між підрозділами. Водночас досвід російсько-Української війни показав, що традиційні IFF-рішення, засновані лише на радіолокаційних каналах, не відповідають вимогам сучасного поля бою, особливо в умовах електронних перешкод, GPS-спуфінгу та багатодоменної взаємодії сил. Це зумовлює потребу в розробці гібридних систем розпізнавання (Combat ID) нового покоління.

Аналіз тенденцій 2020–2025 років свідчить про перехід від монофункціональних до комплексних систем ідентифікації, що поєднують радіотехнічні, візуальні, акустичні та мережеві технології. Провідні оборонні компанії США активно впроваджують п’яте покоління систем (Mode 5) із криптографічним захистом, мультисенсорну інтеграцію й алгоритми машинного навчання для автоматичного розпізнавання об’єктів.

Українські розробки, зокрема система Delta, демонструють значний потенціал у поєднанні ситуаційної обізнаності та ідентифікації безпілотних платформ у режимі реального часу. Такі рішення створюють основу для побудови інтегрованої мережі Combat ID, у якій інформація про власні сили, геолокацію, візуальні ознаки та сигнатури сенсорів зводиться в єдину базу даних. Серед ключових викликів залишається протидія РЕБ, уразливість каналів зв’язку, відсутність єдиних протоколів сумісності між різними армійськими платформами, а також людський фактор. Для подолання цих ризиків пропонується використання модульної багатоканальної архітектури Combat ID, що включає:

криптографічний транспондер на індивідуальному рівні;

інтеграцію з системами *Blue Force Tracking*;

мультисенсорну верифікацію (оптичну, тепловізійну, акустичну);

участь оператора (human-in-the-loop) у критичних рішеннях.

Такий підхід підвищує стійкість до електронних впливів та забезпечує надійну ідентифікацію навіть у складних середовищах. Системи IFF нового покоління мають інтегрувати кілька рівнів перевірки – від криптографічного кодування до сенсорної верифікації – для забезпечення достовірного розпізнавання в умовах гібридної війни.

Досвід України свідчить про ефективність комплексних підходів, що поєднують мережеві платформи (наприклад, *Delta*). Пріоритетними напрямами розвитку є впровадження штучного інтелекту для аналізу сигнатур, розвиток стійких каналів зв’язку, кіберзахист і навчання персоналу принципам “розумної ідентифікації”.

Загалом, поєднання технологічних інновацій і уроків російсько-Української війни створює передумови для формування нового покоління систем розпізнавання “свій-чужий”, які забезпечуватимуть максимальну безпеку, оперативність і точність під час ведення бойових дій в майбутньому.

Дерпак К.Ю.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ БОЮ МЕХАНІЗОВАНОГО ПІДРОЗДІЛУ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

У ході російсько-Української війни механізовані підрозділи Збройних Сил України набули значного досвіду ведення бою у високоінтенсивних умовах. Сучасні бойові дії відзначаються широким застосуванням артилерії, безпілотних авіаційних систем, засобів радіоелектронної боротьби та насиченістю протитанкових комплексів. Це вимагає адаптації тактики, зростання маневреності та підвищення рівня координації.

Однією з найважливіших особливостей є постійне використання БпЛА. Розвідка, коригування артилерійського вогню та моніторинг пересувань противника стали невіддільною частиною бойових дій. Механізовані підрозділи уникають переміщення без аеророзвідки, що дозволяє запобігти потраплянню у засідки, мінні загородження чи під артилерійські удари. Противник активно застосовує FPV-дрони, що змушує підрозділи вдосконалювати маскування, розосередження та обладнання укриттів.

Маневреність стала ключем до збереження боєздатності. Малі мобільні групи, які швидко змінюють позиції, мінімізують втрати та створюють локальну перевагу. Важливою є якісна взаємодія між механізованими підрозділами, артилерією, дронами та штурмовими групами. Координація у режимі реального часу стала визначальним чинником успішного наступу й надійної оборони.

Інженерне забезпечення відіграє критичну роль. Масове застосування мін, фортифікацій, протидронових укриттів та якісне маскування підвищують живучість підрозділів. Позиції облаштовуються з урахуванням загрози від аеророзвідки та високоточного ураження.

Узагальнюючи досвід війни, можна стверджувати, що ефективність механізованих військ визначається здатністю швидко адаптуватися до обстановки, забезпечувати інформаційну перевагу, застосовувати мобільні тактичні групи та інтегрувати безпілотні системи в усі елементи бою. Ці фактори формують основні напрями розвитку механізованих підрозділів у сучасних та майбутніх конфліктах.

Дончак А.М., канд. псих. наук
ВІТВ НТУ «ХПІ»

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ТА ВЕДЕННЯ ОБОРОННОГО БОЮ В ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Розвиток засобів озброєної боротьби обумовлює зміну тактики ведення бою, а в умовах сьогодення сучасний бій стає високотехнологічним. За рахунок технологій можливе не тільки потужне ураження сил противника, а також швидка підготовка бойових дій та планування бою. Підтвердження даних тенденцій ми бачимо з бойового досвіду російсько-Української війни.

Важливим аспектом сучасного планування бою є його обґрунтованість, точність, швидкість. Незважаючи на те, що юридично підрозділи працюють за бойовими статутами та настановами 2016 року, запроваджуються нові технологічні рішення такі, як процедури організації бою “TLP” для відділення-рота та процесу військового прийняття рішень “MDMP” для батальйон-частина. В свою чергу, ці рішення потребують більше часу на планування бою, що в свою чергу для його зменшення потребує застосування технологій, програм, тощо.

Так на рівні від відділення широко застосовується цифрова геоінформаційна система управління боєм “КРОПИВА”, а на рівні від батальйону систему забезпечення ситуаційної обізнаності та координації “DELTA”, яка в свою чергу щодо обміну тактичними даними сумісна зі стандартами союзних сил НАТО. Крім зазначених систем використовуються і інші системи, наприклад в ланці відділення-батальйон проходить випробування система ситуаційної обізнаності “HERMES C-2”, яка стаціонарно встановлюється на бойову техніку. В нашій роботі ми доводимо практичний досвід, апробований у реальних бойових діях практичного застосування роботи штабу 61 омбр під час планування бою на “Курському” напрямку. Принципом цієї технології є те, що штаб бригади (батальйону) одночасно відпрацьовує на своєму шарі варіанти побудови бойового порядку кожний за своїм напрямком, також за участю підпорядкованих підрозділів. В результаті цієї роботи командир отримує в стислі часові показники декілька варіантів дій, після корекції та затвердження найімовірнішого можливого варіанту дій (замислу бою) можливе доведення його підрозділу, що в рази зменшує витрату часу на планування бою тим самим зростає ефективність бойового застосування частини (підрозділу).

Другим напрямком нашої роботи є особливості оборонного бою у місті, як найбільш складного виду оборонного бою. Практичний досвід в Торецьку, свідчить про те, що бій у місті ведеться як правило в оточенні, як “осередкова оборона” та набуває поширення термін

“мозаїчна оборона”. Має свої рекомендації, такі як при недостатньої кількості сил та засобів, підрозділів будується створенням окремих вогневих позиції на яких займають оборону до 5 – 7 військовослужбовців (психологічно стійких) з завданням не допустити просування противника до головних сил ділянки оборони роти, за таких умов в обов’язковому порядку на безпечному віддалені обладнується основний рубіж оборони. Вогневі позиції обладнуються у міцних будівлях з підвалами в яких є бетонне перекриття та готуються до кругової оборони. На таких вогневих позиціях, в стороні від центру пророблюється отвір у перекритті, прокопується схованка у вигляді проходу (нори) в сторону до фундаменту, по можливості залишають до 0,5–1 (м) ґрунту для можливого відходу (евакуації) у разі завалу (знищення) будівлі чи захоплення будівлі противником. На вогневих позиціях військовослужбовці повинні дотримуватись постійного маскування, знищувати вогнем штурмуючі групи противника в притул на відстані 40 – 60 метрів, біля інших будинків щоб не демаскувати свою вогневу позицію. Зазначене правило стосується знищення БпЛА противника (з середини приміщення) та подальшим обов’язковим прибиранням залишків результатів бою, як правило в умовах обмеженого бачення. Ведення вогню по противнику на значну дальність недоцільно, у разі не знищення противника, вогнева позиція демаскує себе, в свою чергу противник засобами БпЛА, артилерії може здійснювати безперервне ведення вогню до можливого повного знищення (руйнування, підпалу) вогневих позицій. Дані рекомендації були включені в проєкти бойових статутів танковий (батальйон, рота, взвод), які проходять апробацію у військах. Додатком в нові бойові статути надані орієнтовні основні нормативи загальновійськового бою (варіант), що потребує можливого перегляду з урахуванням дії БпЛА противника та інших факторів російсько-Української війни.

Подальші дослідження будуть зосередженні на удосконаленні бойових статутів з урахуванням російсько-Української війни.

Єгоров С.В.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ СНАЙПЕРІВ У СУЧАСНИХ КОНФЛІКТАХ

У сучасних конфліктах роль снайпера стає дедалі важливішою, адаптуючись до складнощів сучасної війни. Снайпери виконують не тільки точну стрільбу на великі відстані, а й збір розвідданих, примноження сили та знищення цілей. Їхні унікальні навички сприяють загальному успіху місії, впливаючи на бойові стратегії на полі бою.

Ці спеціалізовані стрільці діють у складі більших військових підрозділів, часто інтегрованих із розвідувальними та піхотними групами. Сучасні снайпери тісно співпрацюють з коригувальниками, які допомагають у наведенні та коригуванні з урахуванням чинників навколишнього середовища. Така командна робота підвищує ефективність, даючи змогу снайперам завдавати швидких і рішучих ударів по силах противника.

Ролі також розширилися, включивши в себе контртерористичні операції, де міське середовище становить особливі проблеми. Снайпери забезпечують спостереження в ситуаціях з високими ставками, забезпечуючи безпеку союзних військ і цивільних осіб. Їхня здатність діяти приховано і безшумно виявляється особливо вигідною в сценаріях асиметричної війни.

Крім того, снайпери в сучасних конфліктах оснащені передовими технологіями, що підвищують їхню ефективність. Сучасна оптика, балістичні калькулятори і системи зв’язку в реальному часі дають змогу снайперам ухвалювати обґрунтовані рішення, забезпечує більш швидку підготовку до застосування та ураження цілей.

Підхід до застосування снайперів у війні періодично змінюється. Війна дронів кардинально змінила роботу і роль снайпера. Якщо раніше снайперська робота передбачала приховане пересування та точкову роботу, то нині вихід на позицію і відхід із неї – окрема спецоперація.

Головною складністю є не стільки виконання завдання, скільки саме потрапляння на місце і повернення звідти. Ворог активно використовує FPV-дрони для виявлення і знищення груп на марші, а всі логістичні маршрути тримаються під постійним спостереженням.

Однак і завдання змінилися. Снайпери не лише полюють на ворожих офіцерів чи кулеметників, а також працюють і по спеціальних розрахунках – антенах, передавачах. В арсеналі є апаратура, яка дозволяє вести роботу на відстані до трьох кілометрів. Це дає змогу вражати високовартісні цілі ще до того, як вони почнуть шкодити.

Також змінився і підхід до самої організації роботи. Якщо раніше снайпери виходили парами, то сьогодні – повноцінними групами з розширеним функціоналом. У групі – шість-сім людей. Є зв'язок, прикриття, кулеметники, антидронове обладнання. Це дає змогу контролювати ситуацію і не допустити втрат.

Ефективна динаміка команди оптимізує успіх місії за допомогою ретельної координації та стратегічного планування. Розуміння кожним членом своїх обов'язків підвищує загальні можливості, дозволяючи успішно виконувати завдання від розвідки до прямого бою, тим самим зміцнюючи роль снайпера в сучасній військовій тактиці.

Оснащені найсучаснішими снайперськими системами, вправні стрільці слугують мультиплікатором сили на полі бою, надаючи командирам можливість завдавати точних ударів та асиметричні переваги над противниками. Інтеграція штучного інтелекту, покращеної оптики і предикативної аналітики ще більше розширить можливості снайперських систем, гарантуючи, що вони залишаться на передовій високоточної війни у XXI столітті.

Єфімов Г.В.
Касаткін Є.В.
НАСВ

ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ОХОРОНИ ТА ОБОРОНИ ТИЛОВИХ СМУГ СТВОРЕНИХ УГРУПОВАНЬ ВІЙСЬК (СИЛ)

Висновки щодо ведення АТО, а в подальшому відбиття збройної агресії свідчать, що на сьогодні в Україні залишається остаточно невирішеною проблема організації охорони та оборони тилових смуг створених угруповань військ (сил); при організації управління виконанням завдань боротьби з диверсійно-розвідувальними силами, іншими збройними формуваннями агресора (противника), охороні важливих об'єктів і комунікацій, підтримання правового режиму воєнного стану в системі територіальної оборони (ТрО), а також про відсутність єдиного понятійного апарату і загальноприйнятих поглядів на методи організації виконання спільних завдань, управління і підтримки взаємодії між різновідомчими формуваннями складових сил безпеки та оборони держави (СБтаСО).

Залишилася проблема співвідношення таких базових визначень як "антитерористична операція", "оборонна операція", "стабілізаційні дії та спеціальні операції", "територіальна оборона", яка практично не вирішена на сьогодні. Більш того, актуальності набувають і співвідношення понять, як "охорона тилової смуги", "боротьба з НЗФ та ДРГ", "військові гарнізони військового часу", "комендантські райони" тощо. Особливого значення набуває роль і місце в них силових структур, і в першу чергу НГ України (так як лише вона разом із ЗС є військовими формуваннями).

Водночас, необхідно зазначити, що командування сухопутних військ США приділяє серйозну увагу охороні тилу створених угруповань військ. Так в армійському корпусі питання управління бойовими діями в тиловому районі вирішує командир через основний командний пункт корпусу, де організацією планування і проведенню бойових дій по охороні тилового району займається начальник оперативного відділу Безпосередня організація охорони тилового району покладається на центр управління бойовими діями (ЦУБД) у тиловому районі, який розгортається у складі тилового пункту управління. В дивізії управління бойовими діями у тиловому районі, як і в корпусі, командир здійснює через ЦУБД.

Як відмічають закордонні військові фахівці, успіху в проведенні бойових дій щодо охорони та оборони тилових районів буде сприяти своєчасне планування на всіх рівнях, попередження про дії противника та здатність до швидкого розгортання визначених сил і засобів. При цьому бойові дії щодо охорони і оборони тилового району у всіх випадках не повинні знижувати ефективність головної задачі підрозділів всебічного забезпечення і вимагати виділення додаткових сил та засобів для забезпечення охорони та оборони тилового району.

Таким чином, командування тилу армійських корпусів (дивізій) призначене не тільки для організації всіх видів тилового забезпечення з'єднань і частин корпусного підпорядкування, проведення заходів щодо відновлення боєздатності частин і підрозділів, що понесли значні втрати, а також для охорони і оборони тилового району корпусу (дивізій).

Однак, варто звернути особливу увагу на те, що у завданнях сил логістики стратегічного, оперативного та тактичного рівнів, що визначені “Доктриною Сил логістики”, не передбачена охорона тилових смуг створених угруповань військ (сил), в яких, власне, і здійснюється переважний обсяг заходів всебічного забезпечення військ (сил).

З цього приводу заслуговує розгляд проблеми організації системи охорони тилу об’єднаного угруповання військ, яка, вважаємо, повинна бути складовою частиною заходів територіальної оборони, з урахуванням задач боротьби з ДРС та антидержавними озброєними формуваннями, на сьогодні проблема практично не вирішена.

Жишко І.І.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

РОЗВИТОК ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Розвиток теорії та практики застосування механізованих і танкових військ є ключовим напрямом військового мистецтва, що визначає здатність сучасних армій вести маневрені та високотехнологічні бойові дії. Традиційно ці війська становлять основу сухопутних сил, а їхня роль посилюється в умовах трансформації оперативного середовища, стрімкого розвитку технологій, розширення спектра загроз та підвищення вимог до швидкості реагування. Еволюція застосування механізованих і танкових підрозділів охоплює історичний досвід, зміни в організації, оснащенні та принципах ведення бойових дій, сформованих сучасними конфліктами.

Перші теорії використання танків ґрунтувалися на ідеї прориву оборони та швидкого розвитку успіху. Досвід Другої світової війни закріпив принципи масованого застосування бронетехніки, взаємодії танків з піхотою, артилерією й авіацією. Надалі з’явилися концепції маневрової війни та повітряно-наземних операцій, які вимагали інтеграції бронетанкових сил у загальну систему об’єднаних військ. У XXI столітті головну роль відіграють точність ураження, інформаційна перевага, цифрове управління та мережево-центричність.

Сучасні механізовані й танкові підрозділи вже не є окремими тактичними елементами – вони діють у складі комплексних систем розвідки, вогневого ураження, логістики та кіберзахисту. Бронетехніка перетворюється на мобільну, захищену платформу, що працює у взаємодії з БпЛА, засобами РЕБ і ППО. Масове застосування дронів змінило тактику дій: підвищилися вимоги до маневрування, маскування, зміни позицій, протидронового захисту та інженерного обладнання. Підрозділи діють розосереджено, активно використовують аеророзвідку, димові та електронні засоби прикриття.

Досвід сучасних воєн підтверджує: танкові й механізовані частини залишаються незамінними для прориву ешелонованої оборони, утримання стратегічних позицій, швидкої зміни співвідношення сил і реалізації оперативної переваги. Танки забезпечують потужний вогневий удар і мобільність, а механізована піхота – захист, боротьбу з протитанковими засобами та утримання території.

Теоретичний розвиток нині спирається на концепції багатодоменних операцій, у яких бойові дії ведуться одночасно на суші, у повітрі, кіберпросторі та інформаційному середовищі. У таких умовах танкові й механізовані підрозділи діють як автономні тактичні групи, що отримують інформацію з багатьох джерел і швидко приймають рішення. Значна увага приділяється цифровим системам управління, об'єднаним інформаційним мережам і автоматизації.

Важливим напрямом є технічна модернізація: динамічний та активний захист, тепловізійні приціли, комп'ютеризовані системи управління вогнем, цифрові засоби зв'язку, модернізовані БМП, роботизовані платформи. Це підвищує живучість і точність дій у складних умовах сучасного бою. Значною залишається роль логістики: для підтримання боєздатності механізованих і танкових військ необхідні ефективні системи постачання, ремонту, технічного обслуговування та доставки ресурсів.

Таким чином, механізовані та танкові війська зберігають статус ключового інструмента перемоги у сучасній війні. Розвиток теорії і практики застосування механізованих і танкових військ характеризується переходом від класичних масованих механізованих операцій до високоманеврених, мережево-центричних та різноманітних дій, заснованих на інформаційній перевазі, технологічних інноваціях і гнучкості командування. Механізовані та танкові війська залишаються фундаментом бойової спроможності сучасної армії, а їхня ефективність залежить від комплексної інтеграції у систему об'єднаних сил, впровадження новітніх технологій, адаптивної тактики та високого рівня професійної підготовки особового складу. Завдяки цьому вони здатні забезпечити вирішальний вплив на перебіг операцій, утримання стратегічної ініціативи та досягнення перемоги в умовах сучасної війни.

Заболотнюк В.І., канд. іст. наук, ст. досл.
Кривизюк Л.П., канд. іст. наук, доц.
НАСВ

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Вже більше 100 років (15 вересня 1916 р.) відділяють нас від першого застосування танків (Мк.I) на полі бою. З 49 танків більшість машин поламалася вже у процесі виходу на позиції і не змогли добратися до окопів противника, але ефект був надзвичайний: танки прорвали дротяні загородження і допомогли піхоті здобути траншеї. А перший серйозний успіх прийшов до танкістів 20 листопада 1917 р. у битві при Камбре з масованим застосуванням техніки. Їх переваги і можливості не зразу належно оцінили. Майже півтора десятиліття знадобилося для того, щоб новий рід військ зайняв надійне місце серед інших.

Танкові війська наприкінці XX – на початку XXI ст. в основному застосовувалися для підтримки піхоти при прориві оборони і розвитку тактичного успіху в оперативний.

Створення і розвиток танкових військ між двома світовими війнами пройшли серйозні випробування. На організаційну структуру танкових (механізованих) військ мали вплив війни в Іспанії, Фінляндії, а також участь СРСР у війні проти Польщі.

У польській кампанії (1939 р.) бронетанкові війська вперше відіграли одну з основних оперативних ролей і вплинули на її перебіг. Танки Вермахту зосереджувалися у танкових дивізіях, які використовувалися централізовано і на практиці довели можливість глибоких проривів та дій у відриві від піхоти і тилів.

У перші дні війни механізовані корпуси Червоної армії (ЧА) понесли значні втрати. За рішенням Ставки ВГК до вересня 1941 р. були розформовані.

Основним методом бойового застосування механізованих корпусів у 30-ті роки було введення їх у прорив. Але на початок війни з Німеччиною не були достатньо відпрацьовані питання введення в прорив і дій рухомих з'єднань в оперативній глибині, а також управління ними в бою і операції.

За час війни здійснювалася багаторазова, корінна реорганізація бронетанкових і механізованих військ. Були створені крупні танкові (механізовані) з'єднання і танкові об'єднання, що призначалися для розвитку тактичного успіху в оперативний і нанесення потужних контрударів по противнику, що вклинився в оборону. А також окремі танкові частини і з'єднання, які призначалися для безпосередньої підтримки піхоти.

Характерним для операцій під час Другої світової війни є застосування великої кількості танкових і механізованих військ. Так під час Житомирсько-Бердичівської операції (24.12.1943 – 15.01.1944 рр.) вперше в одній фронтовій операції було застосовано дві танкові армії (ТА) (із п'яти, що були у складі ЧА) і три окремі танкові корпуси. До проведення Проскурівсько-Чернівецької операції 1 УФ (4.03 – 17. 04.1944) і Умансько-Ботошанської операції 2 УФ (5.03 – 6.04.1944) було залучено по три ТА, тобто всі ТА які були у складі ЧА. Ці об'єднання використовувалися на напрямках головних ударів фронтів, що різко збільшувало розмах операцій і підвищувало темпи наступу. У більшості випадків ТА приймали участь у завершенні прориву тактичної зони оборони. Після прориву оборони вони переходили до стрімкого переслідування противника.

Вже багато разів намагалися відмовитися від танків, але кожна велика війна повертає їх на поле бою. І це підтверджує війна розв'язана російськими мілітаристами у 2014 році проти України, а особливо після широкомасштабного вторгнення 24 лютого 2022 року. Досвід України в сучасній війні навчає приймати рішення якнайшвидше, враховуючи швидкоплинний характер бою. Використовуючи розвідувальні безпілотники та системи мобільного Інтернету. Із перших днів війни у ЗС України особливою тактикою були засідки проти російських бронетанкових колон. Ґрунтова дорога була очищена від мін, але всі поля навколо були заміновані, щоб ворог міг просуватися вперед і не дати танкам розвернутися, коли пастка закриється. Досвід танкістів 2015 р. з ведення вогню із танків із закритих вогневих позицій використовується і після 24.02.2022 р.

Підсумовуючі: танк не скоро повністю буде знятий з озброєння, а танкові війська ліквідовані. Танки ще довго зберігатимуть своє важливе місце.

Заруба О.Г., канд. військ. наук, доц.
Кручковський О.Л.
Почапінський О.Г.
ДНДІ ВС ОВТ

ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ВОГНЕВИХ ГРУП

У війні росії проти України агресор широко застосовує масовані ракетні нальоти разом з ударними БпЛА типу “Shahed-136”. Через відносно низьку вартість російська федерація масово виробляє БпЛА типу “Shahed-136” та перевантажує ними українську систему протиповітряної оборони.

З аналізу досліду протидії масованим нальотам ударних БпЛА типу “Shahed-136” з’ясовано, що підсилити систему протиповітряної оборони щодо захисту підрозділів Сил безпеки і оборони України, об’єктів цивільної та критичної інфраструктури можна за рахунок застосування мобільних вогневих груп (далі – МВГ).

Для ефективного застосування МВГ потрібна їх інтеграція в загальну систему ППО:

- інтеграція МВГ в загальну систему акустичного виявлення та попередження про ворожі засоби повітряного нападу (далі – ЗПН);
- інтеграція МВГ в загальну систему радіолокаційного виявлення та ідентифікації ЗПН;
- інтеграція МВГ в загальну систему керування військами (“Дельта”, “Кропива” тощо);
- інтеграція в локальну систему виявлення, ідентифікації ЗПН на певній ділянці ЛБЗ (підвісні повітряні кулі для розвідки та мультикоптери) та з наземними системами РЕБ.

На основі аналізу бойового досвіду 2023-2025 років в межах оперативних завдань, відгуків екіпажів МВГ та порівняння озброєння вітчизняного виробництва (кулемети калібру 12,7 мм на платформах типу “Pickup”, зенітні установки ЗУ-23-2 на шасі, ПЗРК “Ігла-1”) та країн-партнерів (ЗГК “Gepard”, Німеччина; ЗРГК “Skyranger”, Німеччина; ЗРК “Avenger”, США; ПЗРК FIM-92 “Stinger”, США; “Piorun”, Польща) систематизовано результати та вироблено додаткові загальні підходи щодо оснащення та дій МВГ:

- модульність озброєння (швидкозмінні турелі для переходу від кулеметного до ракетного озброєння залежно від висоти та швидкості цілі);
- автономність живлення (гібридні генератори та сонячні панелі для безперервної роботи РЛС та прожекторів у відриві від ППД);
- маневреність платформ (легкоброньовані колісні шасі 4×4 з прохідністю не нижче 0,6 м броду та швидкістю не менше 80 км/год по шосе);
- тактичні нормативи (час розгортання до 3 хв, дальність виявлення – до 12 км, дальність ураження кулеметами – до 2 км, ПЗРК – до 5 км);
- протидія засобам РЕБ (багатоканальні завадозахищені приймачі ГНСС, автоматичне перемикання частот, ППРЧ, інтеграція з наземними системами РЕБ).
- екіпаж МВГ має складатися мінімум з трьох осіб, мати свою мобільну радіолокаційну станцію, прожектор дальньої дії, лазерний далекомір, комплект БпЛА-перехоплювачів (20 – 40 шт., з пультами керування та монітором) або зенітних ракет (до 8 шт.)

Таким чином, ефективне застосування МВГ у системі ППО базується на глибокій інтеграції в єдину інформаційну мережу, модульності озброєння, високій мобільності та визначених тактичних нормативах, що дозволяє економити ресурси стаціонарної ППО та забезпечувати гнучке прикриття об’єктів цивільної та критичної інфраструктури та підрозділів Сил безпеки і оборони України.

Зиков В.Г.
Репа Р.А.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

РОЗВИТОК ТАКТИКИ ОБОРОННОГО БОЮ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Повномасштабне вторгнення рф в Україну у лютому 2022 року стало рубежем, що трансформував підходи до тактики ведення оборонного бою на всіх рівнях.

Одночасно зі змінами тактичних прийомів, відбувається і зміна основних способів ведення бойових дій.

Особливо значущими стали зміни в тактиці дій бригади, яка на практиці реалізовувала як класичні доктринальні підходи, так і нові, адаптовані до високотехнологічного противника способи організації оборони.

Статут передбачає два основних типи оборони:

Позиційна оборона – передбачає тривале утримання певної території шляхом насичення переднього краю оборонними позиціями, траншеями, опорними пунктами.

Маневрена оборона – спирається на серію оборонних рубежів, що поступово відступають, затримуючи ворога, завдаючи йому втрат і виграючи час.

На фоні широкого застосування БпЛА, РЕБ, високоточної зброї та мобільних груп, класичні положення бойових статутів зазнали значного коригування у практичному застосуванні.

Зокрема ключовими змінами в тактиці оборони підрозділів є:

1) перехід від статичної до гнучкої, "модульної" системи оборони

Доктринальна структура бойового порядку передбачає два ешелони та резерв. У сучасних умовах застосовуються:

вогневі позиції, як основу бойових порядків;

мережевий бойовий порядок: частини, що з'єднані цифровим каналом, діють автономно, але скоординовано;

динамічна зміна бойових позицій – окопи готуються на декількох лініях одночасно (реальні, запасні, хибні).

2) повне переосмислення ролі резерву

практика показала: резерви повинні мати високу мобільність (пікапи, броньовані машини, БпЛА-групи);

формування штурмових, протидронових груп у складі резервів;

постійна ротація та підтримка переднього краю.

Таким чином, оборона на новому рівні – це:

мобільна, модульна структура, яка поєднує класичні елементи позиційної оборони з високим рівнем мобільності, застосуванням технологічних засобів розвідки та інформаційного впливу;

ключовою тенденцією розвитку оборонної тактики є децентралізація управління підрозділами та розосередженість сил, що дозволяє зберігати ініціативу на тактичному рівні та компенсувати порушення комунікацій у складних умовах бою;

інтеграція безпілотних систем, РЕБ, антидронових систем у звичайні підрозділи;

вогневе ураження як цілісна система дронів, артилерії, стрілецької зброї;

резерв не просто "другий ешелон", а багатофункціональний інструмент маневру;

оборона без суцільної лінії – оборона з глибокою гнучкістю.

Йосипок О.О.
ВІТВ НТУ «ХПІ»

СТВОРЕННЯ СЦЕНАРІЇВ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК У НАСТУПАЛЬНОМУ ТА ОБОРОННОМУ БОЮ

Методичний матеріал призначений для підготовки командирів танкових підрозділів та слухачів навчальних закладів. Він описує порядок моделювання сценаріїв бою, що дозволяє формувати навички прийняття рішень у динамічній бойовій обстановці.

Сценарій – це структурований опис умов, етапів, дій підрозділу та можливих варіантів розвитку подій.

Структура сценарію включає:

оцінку противника;

аналіз місцевості;

сили і засоби своїх військ;

завдання старшого командира;

замисел командира підрозділу;

поетапний опис бою (епізоди);

варіанти ускладнення обстановки та реагування;

узагальнення та розбір дій;

розширений опис наступального бою.

Під час наступального бою танковий підрозділ діє у тісній взаємодії з механізованою піхотою, артилерією та інженерними підрозділами. Основна мета – прорвати оборону та захопити визначені рубежі.

Етапи:

Підготовка: аналіз місцевості, визначення напрямку удару, координація з артилерією.

Висування: приховані маршрути, дозування швидкості, маскування.

Атака: застосування димів, вогонь з ходу, подавлення ПТЗ.

Розвиток успіху: маневр, ліквідація вузлів опору, вихід у глибину.

Закріплення: створення кругової оборони, підготовка до можливого контрудару.

Розширений опис оборонного бою.

В обороні танкові підрозділи використовують закриті та напівзакриті позиції для максимального зниження втрат. Оборона повинна мати ешелоновану структуру та запасні позиції.

Етапи:

Підготовка: будівництво окопів для танків, маскування, виставлення спостерігачів.

Вогневе ураження: удари по противнику на дальніх підступах, коригування вогню БпЛА.

Відбиття атаки: маневр між вогневими позиціями, знищення прориваючих сил.

Контратака: застосування резервів для відновлення положення.

Організований відхід: димові завіси, прикриття саперів та піхоти.

Етапи наступального бою танкового підрозділу:

Елементи організації оборони, включає розподіл за елементами та опис позиції або маневру.

Етапи:

1. Підготовка (аналіз місцевості, оцінка противника);
2. Планування (уточнення задач);
3. Висування (рух до рубежу атаки, маскування, приховані маршрути);
4. Атака (прорив оборони противника, вогонь з ходу, подавлення ПТЗР);
5. Розвиток успіху (просування в глибину, маневр, обхід вузлів опору);
6. Закріплення (утримання досягнутих рубежів, організація оборони).

Створення сценаріїв дій підрозділів танкових військ у наступальному та оборонному бою наддасть можливість ретельного моделювання сучасного бою, можливість його прив’язки до реальної обстановки та наддасть змогу тим хто навчається випробувати себе в ролі майбутніх командирів танкового підрозділу.

Кадиляк А.Т.
Пенцак П.В.
НАСВ

ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ У НАВЧАННЯ ВОДІННЯ БОЙОВИХ МАШИН

Відбиття повномасштабного нападу російської федерації суттєво вплинуло на розвиток військової науки, вимагає повсякчас впроваджувати новітні способи ведення бойових дій та застосування військової техніки. Від навченості екіпажів бойових машин, розрахунків та кожного бійця окремо залежить результат бою, операції та війни в цілому. Сотні і тисячі бойових епізодів засвідчили, що майстерне володіння бойовою машиною забезпечує успіх у бою. Тому так важливо було в максимально стислий термін узагальнений досвід поширити на підготовку усіх механіків-водіїв/водіїв, які готуються до виконання бойових завдань.

Спільна робоча група від вищих військових навчальних закладів та навчальних центрів Збройних Сил України опрацювала цей досвід і запропонувала для впровадження Курс водіння бойових машин за досвідом російсько-Української війни.

У першу чергу переглянута концепція Курсу водіння бойових машин. Тепер він варіативний, містить набір вправ водіння, нормативів та способів здобуття навичок водіння, які можуть застосовуватись навчальними закладами, навчальними частинами, навчальними центрами, школами виходячи з наявного ресурсу часу та особливостей підготовки в конкретному закладі.

Враховано особливості та відмінності підготовки курсантів у вищих навчальних закладах та навчальних центрах, школах.

Значну увагу звернуто на застосування сучасних технічних засобів об’єктивного контролю та зв’язку при облаштуванні пунктів управління танкодромів, удосконалення танкодромів з точки зору забезпечення побутових умов тих, хто навчається та інструкторського складу, їх укриття та відпочинку.

Надані країнами-партнерами зразки озброєння (танки, БМП, БТР, колісні БТР та інше) завдяки своїм конструктивним особливостям розширюють можливості з підготовки водіїв/механіків-водіїв. Тому в Курсі водіння 2025 року запроваджені вправи, які використовують їх конструктивні особливості та враховано швидкісні параметри іноземних зразків при визначенні оцінки за норматив за швидкістю.

Досвід навчання водіїв на базі навчальних центрів країн НАТО також знайшов від обра-ження в окремих положеннях і вносить варіативність у виконання окремих вправ водіння.

І, найважливіше, досвід ведення бойових дій враховано через впровадження нових вправ водіння, облаштування нових перешкод та способів водіння, які удосконалюють окремі вправи (рух уступом; дії у випадку виявлення БпЛА із укриттям машини та відбиттям нападу; дії при виявленні та знищенні раптових цілей; тощо), застосування у навчанні програмного комплексу "Кропива", відпрацюванні прийомів водіння, які вкрай необхідні кожному водію/механіку-водію з досвіду війни.

І, нарешті, виправлені численні орфографічні та змістовні помилки, які впливали на суть інформації. Викладеної в Курсі водіння.

Загалом, запропонований для впровадження Курс водіння бойових машин за досвідом російсько-Української війни 2022 – 2025 років забезпечить якісне навчання водіїв-механіків-водіїв при їх підготовці до виконання бойових завдань.

Каптан О.С.
НУОУ

ЧИННИКИ, ЯКІ СПРИЯЮТЬ ЗМІНІ ПІДХОДІВ ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Головним чинником, що сприяв кардинальним змінам застосування частин механізованих і танкових військ за досвідом російсько-Української війни слід вважати появу на озброєнні протиборчих сторін безпілотних літальних апаратів (БпЛА). Можливість розвідки та ураження на велику глибину стало значним поштовхом до відмови від створення громіздких елементів у бойових порядках, насичених особовим складом і технікою. Децентралізація, мобільність і маневреність – властивості від яких на сьогодні, безумовно, залежить успіх виконання поставлених завдань і тривалість життя особового складу на полі бою.

Одною з останніх “грандіозних” спроб досягнення мети наступальної операції, саме за “класичними підходами” слід вважати початок активних наступальних дій російських військ під Авдіївкою у 2024 році. Так у районі Верхньоторецька було зосереджено потужне наступальне угруповання військ російської федерації. Але варто зазначити, що ані створене співвідношення сторін один до одинадцяти на користь противника, ані намагання противника прорвати оборону трьома хвилями (перша хвиля – більше 130 од. ББМ, друга – близько 90, третя – близько 70), перевага в засобах вогневої підтримки і в повітрі не дали бажаного результату. Противник зазнав значних втрат, а фото та відеоматеріали розгрому його колон стали символом стійкості та незламності наших військ.

Навіть попри ресурсну перевагу, командування російських військ не змогло досягти мети наступальної операції, а причинами стали такі чинники:

- завчасне виявлення та вогневе ураження нашими військами за допомогою БпЛА, артилерією та ВТЗ на великій глибині (противник ніс значні втрати ще на етапі зосередження у вихідному районі, задовго до початку висування);
- втрата маневрених можливостей під щільним вогневим впливом чому сприяло створення елементів бойових порядків насичених особовим складом і технікою;
- збільшення кількості рубежів вибухових і невибухових загороджень, а також встановлення хибних мінних полів у конкретній обстановці дало змогу дезорганізувати та завдати до 40 відсотків втрат наступаючій стороні;
- наявність на маршрутах висування ділянок з обмеженою прохідністю (одна з наступаючих колон була зупинена внаслідок влучання в першу і останню машину розрахунками гармат М777 під час просування центральною вулицею с. Красногорвіки, а в подальшому знищена розрахунками БпЛА).

Таким чином, наведені чинники свідчать, що сучасні виклики на полі бою вимагають зміни підходів до застосування механізованих і танкових військ. Підґрунтям є отриманий бойовий досвід, який показує, що ефективність досягається не за рахунок створення великих ударних угруповань, а мобільністю, швидкістю прийняття рішень та технологічністю. Застосування малих груп, які діють за принципом “рою” дозволить швидко дезорганізувати оборону противника, а просочування між його бойовими порядками – накопичити сили та захопити райони (об’єкти) в глибині. Водночас глибоке ешелонування своїх підрозділів дасть змогу досягти необхідного рівня бойової напруги, що призведе до виснаження військ противника і як наслідок досягнення мети бою (операції).

Касімов А.М., канд. техн. наук
Пашуба А.С.
Демченко Б.В.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ КОРЕГУВАННЯ ВОГНЮ СПГ-9М ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КУТОМІРА

У ході російсько-Української війни відбулось дуже багато інноваційних змін в техніці та озброєнні, а також в тактиці їх застосування. Враховуючи зазначене, застосування стрілецької зброї та засобів ближнього бою радянських часів має бути та подекуди, з дуже ефективним результатом. У поточній бойовій обстановці підрозділи Збройних Сил України широко застосовується 73-мм протитанковий гранатомет СПГ-9М. В ході вогневого ураження противника, командирові вкрай необхідно вказати поправки за результатами вогню (спостережень). Необхідно враховувати, що в рамках виконання бойових завдань, щільність бойових порядків противника набагато менша, а маневрові можливості цілей мають набагато більші показники.

Основа методики визначення відхилень при стрільбі та підготовка даних щодо коректування вогню, полягає в геометричній природі ділення кутоміра.

З огляду на викладене, розуміння основного параметру поділок кутоміра – це те, що довжина дуги (центрального кута) дорівнює 1/1000 радіуса. Окрім формули тисячної, що широко застосовується в стрілецькій практиці, можливе застосування параметри кутоміра доцільно застосувати в прямій залежності. Враховуючи зазначене, на основі залежності по дальності 100 метрів - 1 метр відхилення буде відповідати одній тисячній (0–01). При знаходженні цілі далі (ближче) це залежність буде відповідно зростати (зменшуватись). Надалі, застосовуючи прицільну сітку оптичного прицілу, здійснити поправку щодо напрямку і дальності відносно точки прицілювання. Корегування вогню може здійснюватись виносом точки прицілювання, вибором нової установки прицілу, в поділках кутоміра, за обчисленням командира розрахунку. Подібні обчислення передбачають перехід від відстаней до поділок кутоміру (сітки) та є адекватними при стрільбі прямою наводкою.

Розвиток кутових показників, у рамках корегування вогнем, має бути розвинуто, та мати математичний апарат, створення додаткових таблиць залежностей, що передбачає додаткове дослідження. Як наслідок, можливе застосування СПГ-9М на більші дальності від максимальної.

Катмаков Г.Б.
Нортенко І.М.
НАСВ

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АК-74 ТА ШТУРМОВИХ ГВИНТІВОК AR-ПЛАТФОРМИ В УМОВАХ МІСЬКИХ ТА ПОЛЬОВИХ ОПЕРАЦІЙ

Метою дослідження є здійснення науково-аналітичної оцінки ефективності застосування автомата АК-74 та штурмових гвинтівок AR-платформи (M4, HK416, Bren 2, Haenel MK556) у різних умовах сучасних бойових дій – зокрема, у міських і польових операціях. У дослідженні враховано досвід сучасних конфліктів, зокрема бойові дії в Україні, де обидві системи застосовуються в підрозділах різного рівня підготовки.

АК‑74 є еволюційним розвитком конструкції Калашникова, який зберіг головну перевагу - високу надійність у складних умовах експлуатації. Проста схема автоматики, мінімальна кількість деталей, великий зазор між рухомими елементами забезпечують стійкість до пилу, вологи, бруду і морозу. Завдяки патрону 5,45×39 мм досягається помірна віддача, що позитивно впливає на точність короткими чергами. АК‑74 зберігає стабільну бойову ефективність на дистанціях до 400 метрів, а в умовах польових операцій дозволяє тривалий час вести вогонь без спеціального обслуговування. Разом з тим, обмежена модульність системи та незначна кількість штатних точок для встановлення оптики або додаткових пристроїв обмежують її адаптивність у сучасному бою. У міських операціях, де часто виникає потреба у використанні коліматорних або нічних прицілів, ліхтарів і глушників, АК‑74 поступається сучасним системам за зручністю використання.

AR‑платформи (M4, HK416, CZ Bren 2, Haenel MK556) мають низку конструктивних переваг, що забезпечують гнучкість застосування. Висока модульність дозволяє легко змінювати довжину ствола, приклад, тип спускового механізму чи калібр. Сумісність зі стандартними прицілами НАТО, оптичними й нічними системами, підствольними гранатометами та приладами безшумної стрільби значно розширює бойовий потенціал у міських умовах. Модель HK416 із коротким ходом газового поршня усуває основну проблему класичної AR‑платформи - забруднення затворної групи, що суттєво підвищує її надійність. Bren 2 і Haenel вирізняються покращеною ергономікою, двостороннім управлінням і оптимально збалансованою масою, що позитивно впливає на швидкість реакції стрільця.

Методика порівняльного дослідження передбачала серію практичних випробувань у стандартизованих умовах. Було проведено оцінку точності стрільби на різних дистанціях, перевірку часу перезарядження, переходу між цілями та швидкості відкриття прицільного вогню. Також фіксувалася кількість технічних відмов після експлуатації в умовах пилу, дощу та перепаду температур. Додатково проведено опитування серед військовослужбовців щодо ергономіки, зручності утримання, балансу та відчуття віддачі під час стрільби чергами.

Результати свідчать, що АК‑74 має перевагу в простоті конструкції, ремонтопридатності та стійкості до пошкоджень, що робить його оптимальним для тривалих польових операцій з обмеженим технічним забезпеченням. Натомість AR‑платформи забезпечують вищу точність, комфорт у стрільбі та швидшу реакцію при веденні вогню в обмеженому просторі. У штурмових операціях у місті ефективність AR‑систем перевищує АК‑74 завдяки кращій стабільності та можливості встановлення оптичних систем, що підвищують ситуаційну обізнаність стрільця.

Вибір оптимальної системи озброєння залежить від характеру бойових дій, підготовленості особового складу та логістичних можливостей. Для підрозділів загальновійськового типу доцільно зберігати АК‑74 як надійну, невибагливу та дешеву систему. Для спеціальних і штурмових підрозділів перевага має надаватись сучасним AR‑гвинтівкам із можливістю гнучкої модернізації. Доцільним є впровадження комбінованого підходу, коли в межах однієї бригади використовується обидва типи зброї залежно від поставлених завдань, що дозволяє досягнути максимальної бойової ефективності при оптимальних ресурсних витратах.

Кізіяров Д.А.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

РОЛЬ МОТОТЕХНІКИ В СУЧАСНИХ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ

Мототехніка відіграє доволі важливу роль у сучасних збройних конфліктах: вона забезпечує мобільність, швидкість і маневреність на полі бою. Мотоцикли, квадроцикли, мотовантажівки допомагають швидко переміщати особовий склад, вантажі та навіть поранених. Вони також корисні в розвідці та у веденні бойових дій у важкодоступних місцевостях.

Наприклад, у сучасних конфліктах, як-от в Іраку чи Афганістані, мотоцикли часто використовуються для швидкої розвідки та патрулювання. Вони дозволяють військовим оперативно реагувати на зміну обстановки, швидко пересуватися через складний рельєф і уникати засідок. Також мототехніка корисна для постачання в зони, куди важко дістатися іншим транспортом.

Ще один приклад – використання мотоциклів у спеціальних операціях, де потрібна висока маневреність, наприклад, для швидкого захоплення важливих об'єктів або евакуації. Це все робить мототехніку незамінною в сучасних військових стратегіях.

У російсько-Українській війні мототехніка теж відіграє важливу роль. Наприклад, українські військові активно використовують мотоцикли для розвідки, для оперативного переміщення малих підрозділів, а також для транспортування вантажів у важкодоступні місцевості. Зокрема, мотоцикли використовуються для швидкого переміщення в умовах бойових дій на Донбасі, де важлива мобільність та оперативність. Також іноді застосовують мототехніку для евакуації поранених або для виконання специфічних завдань, де потрібна швидкість і компактність. Це робить мототехніку надзвичайно корисною в сучасних умовах конфлікту.

Кмін О.В.
Мичка С.О.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВІЙНИ ПРОТИ РОСІЙСЬКОГО АГРЕСОРА

У сучасних умовах війни механізовані підрозділи залишаються фундаментом мобільності та вогневої потужності Сухопутних військ Збройних Сил України. Однак поєднання тактики застосування дронів в реальному часі, радіоелектронної боротьби й удосконаленого вогневого ураження змінює спосіб їх застосування й підготовки. Ці зміни особливо помітні на фоні досвіду бойових дій в Україні після 2022 року.

Сучасна теорія бойового застосування механізованих підрозділів базується на принципах маневреності, вогневої переваги, стійкості до ураження та здатності до швидкої перебудови бойових порядків. Формування гнучких структур, таких як батальйонно-тактичні групи, дозволяє адаптуватися до змін обстановки та забезпечувати ефективну взаємодію між різними родами військ.

У сучасних умовах війни особлива увага приділяється підвищенню мобільності, живучості та злагодженості механізованих підрозділів. Військові частини повинні вміти діяти швидко, ефективно й автономно. Для цього необхідно вдосконалювати структуру бойових підрозділів, пристосовуючи їх до сучасних видів бою, до змін на полі бою та до особливостей місцевості.

Важливим напрямом у зміні способів застосування й підготовки механізованих підрозділів є розширення можливостей взаємодії з безпілотними комплексами, які вже стали невід'ємною частиною сучасної війни.

Практика бойових дій довела, що ефективність механізованих військ визначається не лише кількістю техніки, а насамперед, підготовленістю особового складу, здатністю кожного військовослужбовця швидко приймати рішення, діяти самостійно та злагоджено із системами управління боєм. Війна показала, що виживає і перемагає насамперед не той, хто має більше машин, а той, хто краще вміє їх використовувати.

Одним із головних напрямів розвитку практики застосування механізованих військ є оновлення системи бойової підготовки. Вона має враховувати бойовий досвід підрозділів, які

беруть участь у сучасних операціях, і передбачати навчання в умовах, максимально наближених до реальних. Сучасна підготовка повинна включати реалістичні сценарії, польові тренування з безпілотниками, роботу з розвідкою та елементами РЕБ. Вважливо регулярно проводити спільні тренування між різними підрозділами, щоб підвищити стійкість системи управління навіть у складних умовах бою.

Розвиток теоретичних засад підготовки механізованих військ також вимагає системного підходу до аналізу бойового досвіду. Вивчення дій Збройних Сил України у різних операційних напрямках дозволяє визначати типові проблеми, оновлювати бойові статути, розробляти нові тактичні прийоми і стандарти взаємодії. Зокрема доцільним є створення єдиної бази бойових сценаріїв і методичних матеріалів для навчальних закладів та центрів підготовки.

Отже, розвиток теорії і практики застосування механізованих підрозділів - це безперервний процес, який поєднує аналіз бойового досвіду, оновлення системи управління та вдосконалення підготовки особового складу. Постійне навчання, впровадження інновацій і використання сучасних технологій дозволяють забезпечити високу боєздатність і оперативну спроможність. Саме це стає запорукою їхньої ефективності в умовах сучасної війни.

Ковальчук В.М.
Шерихов І.В.
НУОУ

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ОБОРОНИ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СТЕПОВИХ РАЙОНАХ

В умовах війни України за незалежність оборона у степових районах набуває особливого значення. Відсутність природних укриттів, велика відкритість місцевості та висока мобільність противника зумовлюють необхідність глибоко продуманої інженерної підготовки, ефективного застосування засобів розвідки, маскування, протидії ударним БпЛА та ВТЗ противника.

Аналіз досвіду оборони 4 шб 5 ошбр батальйонного району на Бахмутському напрямку Донецької області в районі КЛІЩІЇВКА (балка Четверякова південніше БАХМУТ) весною 2024 року. Батальйон обороняв батальйонний район оборони із завданням не допустити прориву піхоти і танків противника на напрямку БАХМУТ, СТУПОЧКИ. Противник (4 омсбр, 1038 мсп та спецназ “АХМАТ”) зосередив основні зусилля на оволодінні балкою Четверякова, та продовження наступу в напрямку СТУПОЧКИ із завданням оволодіти ділянкою каналу Сіверський Донець-Донбас.

Замисел командира батальйону передбачав побудувати бойовий порядок в 3 ешелони з виділенням ЗВРез (штурмовий взвод) та бронегрупи (БМП-1 ТС – 2 од.).

Противник мав можливість скритого висування з БАХМУТ, тому було прийнято рішення посилити мінування перед переднім краєм оборони ісв батальйону та на шляхах висування та розгортання противника засобами розрахунку БпАК “ВАМПІР”. Також, було передбачено проведення дистанційного мінування артилерією старшого начальника за викликом командира батальйону протитанковими мінами на шляхах висування противника.

О 05.30 11.04.2024 року, після нанесення вогневого ураження по передньому краю оборони батальйону артилерією та засобами ударних БпЛА та задимлення своїх маршрутів висування, противник здійснив спробу перейти в наступ на напрямку БАХМУТ, СТУПОЧКИ (8 одиниць БМП-1 та 2 танки Т-72). Під час висування противника до переднього краю оборони батальйону він натрапив на протитанкові мінні поля, де було пошкоджено та зупинено 1 танк та 6 БМП, по яким наносилось постійне вогневе ураження

засобами артилерії батальйону, залишки піхоти противника здійснили відхід. 1 танк та 2 БМП противника прорвалися через передній край оборони та продовжували просування. Позиціями, які знаходились в глибині оборони батальйону, та вогневими позиціями протитанкових засобів було уражено БМП з гранатометів. Таким чином 1 БМП була знищена гранатометом РПГ-7, інша ПТРК "Джевелін", піхота була знищена вогнем зі стрілецької зброї та засобами ударних БпЛА типу скид та ФПВ. Лише один танк доїхав до об'єкта атаки, який був знищений ударами FPV-дронів при спробі відійти у вихідний район.

Втрати наших підрозділів склали 2 військовослужбовці – 300. У сутінках була здійснена евакуація, посилення позицій та поновлення мінно-вибухових загороджень.

У результаті батальйоном розгромлено противника, що наступав, та утримано БРО.

Таким чином, ешелонована оборона, правильно сплановані та встановлені протитанкові мінні поля, багатоярусна система спостереження та вогневого ураження, правильне застосування піхоти, БпЛА та вогневих засобів колективної зброї, тісна взаємодія з сусідами привели до успішно відбитої атаки противника, з мінімальними втратами серед своїх військ.

Ковба М.В., д-р філос.
Кузьменко Р.В., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ЗАХИСТ БОЙОВОЇ МАШИНИ ПІХОТИ ВІД БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Сучасна війна показала, що безпілотні літальні апарати – від високоточних розвідувальних систем до масових і дешевих FPV-дронів-камікадзе стали однією з головних загроз для бронетехніки на полі бою. Досвід російсько-Української війни став каталізатором для перегляду вимог до бронезахисту. Критична вразливість БМП радянського зразка до атак FPV-дронів (тонкий броньовий дах та відкриті верхні люки) підтвердила, що виживання машини залежить від її здатності протидіяти малогабаритним цілям. Концепція захисту змістилася від протидії важким протитанковим ракетам до комплексної протидії засобам ближнього повітряного нападу. Захист БМП має бути реалізований як багатошарова, ешелонована система, що поєднує радіоелектронне придушення, активне фізичне перехоплення та посилену конструкцію. Мета цієї системи не лише витримати удар, але й нейтралізувати загрозу до моменту контакту, забезпечуючи безперервну боєздатність екіпажу та десанту в умовах "дронової війни". Захист від БпЛА є критичною вимогою і реалізується на трьох рівнях.

Радіоелектронна боротьба (перший рівень), це найважливіший рівень, який забезпечує м'яке знищення загрози до її контакту з машиною. БМП має бути обладнана інтегрованими засобами радіоелектронної боротьби малої дальності. Для придушення каналів керування, відеопередачі та GPS-навігації FPV-дронів та скидачів, які працюють у цивільних частотних діапазонах. Системи мають працювати в автономному режимі, створюючи навколо машини "захисний купол" без постійної участі екіпажу. Знижує ризик ураження, змушуючи дрон втратити керування на безпечній відстані, і є кращим рішенням, ніж фізичне ураження.

Активний фізичний захист (другий рівень), цей рівень призначений для перехоплення загрози, яка подолала РЕБ-захист. Комплекси активного захисту (КАЗ) повинні мати можливість ефективно виявляти малі, повільні цілі, що атакують з верхньої півсфери, а не лише горизонтально. Модулі КАЗ мають бути здатні випускати контрбоєприпаси для фізичного знищення дрона на близькій відстані. Дистанційно керований бойовий модуль з кулеметом, керованого зсередини, для знищення дронів, що баражують або зависають. Програмовані боєприпаси, гармата має використовувати програмовані снаряди, які можуть створювати хмару осколків на траєкторії польоту БпЛА, що атакує.

Пасивний захист (третій рівень), це останній фізичний бар'єр на випадок прямого влучання. Сучасні БМП уже мають посилене бронювання даху. БМП повинна мати дах із захистом від уламків артилерійських снарядів та кумулятивного ефекту FPV-дронів. Також стоїть гостра необхідність використання зовнішніх ґратчастих або сітчастих екранів над критично важливими зонами. Сітка або ґрати провокують передчасне спрацьовування кумулятивного заряду дрона на безпечній відстані, що різко знижує його пробивну здатність. Ці екрани повинні бути інтегровані в конструкцію так, щоб не перешкоджати роботі приладів спостереження, люків та створювати мінімальний додатковий опір.

Таким чином, ефективний захист від дронів це поєднання електронного глушіння (РЕБ), активного перехоплення (КАЗ/ДКБМ) та конструктивного посилення (броня, екрани). Наукове вивчення захисту БМП від безпілотних авіаційних комплексів (БпЛА) має бути зосереджене на інтеграції та оптимізації багатошарових систем в умовах зростаючої складності та масовості повітряних загроз. Ці напрямки забезпечать перехід від реактивного посилення захисту до проактивного, інтегрованого підходу у проєктуванні майбутніх бойових машин піхоти.

Ковба М.В., д-р філос.
Миколайчук В.В.
Голубовська О.М.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНА БОЙОВА МАШИНА ПІХОТИ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Досвід повномасштабної війни виявив критичну недостатність живучості наявних бойових машин піхоти радянського зразка (БМП-1/2). Це вимагало застосування бойових машин піхоти західного типу та інтеграції рішень, спрямованих на протидію дронам та високоточній артилерії. Необхідність заміни та стандартизації парку бойових машин піхоти радянського зразка (БМП-1/2), які не відповідають сучасним вимогам щодо захисту в умовах високоінтенсивного збройного конфлікту. Досвід показує, що збереження життя екіпажу та десанту бойових машин є першочерговим пріоритетом над вогневою міццю старих систем. Основними викликами є, необхідність досягнення оптимального балансу між захистом та мобільністю в умовах російсько-Української війни, насиченого протитанковими засобами (ПТКР, РПГ) та FPV-дронами різних типів. До основних вимог перспективної БМП можна віднести:

живучість, бойова машина піхоти має бути сконструйована навколо виживання екіпажу та десанту мати *балістичний захист* – це круговий захист від калібру 14,5 мм та протидія 25-мм снарядам у лобовій проєкції; силова установка спереду, використання конструктивної схеми з переднім розташуванням моторно-трансмісійного відділення (як у Marder, CV-90), що слугує додатковим бронеекраном. *Протимінний захист:* V- або W-подібне дно, обов'язкова вимога для розсіювання енергії вибуху; енергопоглинальні крісла, монтаж екіпажу та десанту на протимінні сидіння, не прикріплені до підлоги. *Захист від дронів:* посилення броні даху та встановлення антидронових сіток “мангалів” як постійного елемента, що є критичним для протидії FPV-дронам;

вогнева потужність та інтеграція сенсорів, озброєння має бути дистанційно керованим, високоточним та інтегрованим у єдину систему управління боєм. *Основний калібр та боєприпаси:* 30-мм або 40-мм автоматична гармата, уніфікація з калібрами НАТО для спрощення логістики; програмовані боєприпаси. *Засоби протидії:* дистанційно керований бойовий модуль для винесення озброєння з корпусу; комплекси активного захисту; вбудовані засоби радіоелектронної боротьби. *Ситуаційна обізнаність:* система

кругового огляду (360°), наявність комплексу денних/нічних/тепловізійних камер для забезпечення повної обізнаності екіпажу;

мобільність, ергономіка та експлуатаційна гнучкість машини має бути високомобільною, легкою в управлінні та адаптованою до польового ремонту. *Трансмісія та керування:* гідромеханічна (автоматична) КПП, яка забезпечить високу питому потужність та спрощення керування машиною (Bradley чи CV-90); плавне керування з використання гідростатичних механізмів замість фрикційних для запобігання втрати потужності та зносу при маневруванні. *Десантний відділ та висадка:* задній пандус; ергономіка - комфортне розміщення десанту та екіпажу з можливістю тривалого перебування всередині машини. *Логістика та ремонтопридатність:* модульна конструкція - здатність до швидкої заміни основних вузлів та броньових модулів у польових умовах; уніфікація - максимальне використання стандартизованих компонентів (фільтри, оливи, елементи ходової) з іншими зразками ОВТ, що експлуатуються в ЗСУ.

Основні вимоги до перспективної бойової машини піхоти - це не просто модернізація, а фундаментальне оновлення доктрини захисту та управління боєм, що має безпосередньо відповідати специфіці сучасної війни на виснаження та високотехнологічним загрозам.

Колесник О.
Військова академія (м. Одеса)

МЕХАНІЗМ ДОСЯГНЕННЯ ТАКТИЧНОГО ЕФЕКТУ ШЛЯХОМ СИНЕРГІЇ ДЕСАНТНО-ШТУРМОВИХ, МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ

У сучасній війні жоден рід військ самостійно не забезпечує достатнього темпу, стійкості і глибини операцій. Сучасне поле бою - це постійне поєднання маневру, інформації, вогневих засобів і технологічної переваги. Саме тому головне питання моєї доповіді - як саме ДШВ, механізовані та танкові підрозділи доповнюють один одного. Не теоретично, а на основі реальних бойових епізодів, де ця взаємодія дала відчутний тактичний результат.

Під синергією я розумію не абстрактну “спільність”, а конкретний механізм, коли взаємодія трьох компонентів - ДШВ, механізованих і танкових підрозділів - дає результат, який значно перевищує можливості кожного з них окремо. ДШВ забезпечують мобільність, маневреність, інфільтрацію, гнучкість. Механізовані підрозділи формують масу та стійкість. Танкові екіпажі створюють вирішальну вогневу міць та знищують найбільш укріплені опорні пункти. Разом це єдиний маневрено-ударний бойовий компонент, який дозволяє досягати темпу і стабільності операції.

Розглянемо перший приклад та згадаємо рейд 95-ї бригади влітку 2014 року.

Він був реалізований не “чисто” силами ДШВ, а у взаємодії з 30-ю та 51-ю механізованими бригадами, а також танковими екіпажами.

Як результат, близько 450–470 км просування з боєм, прорив рубежів блокування, виведення підрозділів з оточення.

Цей рейд став показовим прикладом того, як мобільність та маневреність ДШВ і вогнева міць механізованих і танкових підрозділів працюють разом.

Окремо такий результат був би неможливим. Це і є - класична синергія.

Другий приклад - оборона району Вугледара та Новомихайлівки.

Саме тут упродовж тривалого часу спільно діяли 72 ОМБр та 79 ОДШБр.

72 - це стійкий підрозділ, іншими словами, опора із потужною бронею та артилерією.

79 - це маневрені групи, що постійно били по противнику на флангах, знищували колони його бронетехніки, та зривали наступ.

Стійкість одних в сумі з маневреністю інших стали ключем до зриву найбільш інтенсивних атак противника на цьому напрямку.

Важко не згадати про наступальні дії в Курській області у 2024 році.

Публічна інформація підтверджує участь 80-ї ДШВ та 22-ї механізованої бригади на етапі прориву.

80 ОДШБр діяла ударними групами високого темпу, які проривали оборону.

22 ОМБр – своєю чергою, розвивала успіх і закріплювала плацдарми.

Це був зразок синергії в її сучасному розумінні.

ДШВ забезпечили швидкість і прорив, механізовані підрозділи - стійкість і глибину дій.

На основі цих епізодів можна визначити чіткий механізм, в якому спостерігається спільне планування. Без цього дії трьох компонентів залишились би ізольованими. Також видно чіткий розподіл ролей, де на ДШВ покладалась функція штурмових дій, інфільтрація, робота малими групами, а на механізовані війська - стійкість, контроль території, танкові підрозділи, своєю чергою, забезпечували прорив і знищення ключових опорних пунктів.

Слід звернути увагу і на синхронізацію часу: танки працювали точно та коротко, створюючи “вікно”, яке забезпечувало реалізацію штурмових дій.

Все це підкріплювалось єдністю логістики, зв’язку, РЕБ і розвідки.

Однак синергія - це не лише можливості, а й значні ризики.

Одним із них є доктринальна інерція, звичка використовувати ДШВ як підрозділи механізованих військ, так повсякчасне застосування ДШВ в обороні (просто згадайте довготривалі оборону ДАП, ЛАП, Авдіївки та багато інших), після цього у штурмових діях, що призводить до виснаження підрозділів та використання їх не за прямим призначенням.

Іншим питанням є формальна взаємодія, коли на карті має гарний вигляд, а на практиці зв’язку немає, адже деякі упущення прямо критично впливали на результат, згадайте обвал Starlink, до якого ми звикли при переході кордону з агресором.

Слід зазначити і підвищену вразливість змішаних підрозділів до розвідки засобами БпЛА противника, адже вони як і ми сьогодні їх широко застосовують.

І також різні стандарти підготовки командирів, особливо верхньої ланки, використання подвійних стандартів, питання різних стандартів логістики та управління між ДШВ, механізованими і танковими підрозділами створюють цілий спектр проблемних питань.

Щоб синергія працювала не лише на словах, потрібні конкретні рішення, такі як відновлення спільних тактичних навчань, особливо в періоди відновлення боєздатності, де ДШВ, механізовані та танкові підрозділи зможуть працювати разом.

Передбачити інтегровані тактичні групи під конкретні завдання.

В епоху дронів дотримання розосереджені бойових порядків та обмежений час роботи бойових машин та танків на передньому краї.

І надзвичайно важливим стає питання уніфікації логістики за однією схемою забезпечення для всіх елементів бойового порядку.

Окремим питанням, яке я думаю відчуваєте і ви, і ми – це оновлення Бойових статутів та доктринальних документів з обов’язковим їх застосуванням на основі досвіду 2014–2025 років, адже сьогодні це проблема, навчаємо за НАТО – працюємо за національним стандартом.

Підсумовуючи, хочу наголосити, синергія ДШВ, механізованих і танкових підрозділів - це не бажання покращити взаємодію між цими підрозділами, а необхідний реальний бойовий механізм, який уже дав результат у низці операцій.

Котилевський О.О.
НАСВ

РОЗВИТОК ТЕХНІКИ ТА ВИМОГИ ДО ТАНКІВ І БОЙОВИХ МАШИН ПІХОТИ ПОКОЛІННЯ 2025 – 2030 РОКІВ

Стрімкий розвиток технологій початку XXI століття, а також досвід сучасних воєнних конфліктів – насамперед російсько-Української війни – суттєво змінюють вимоги до танків і бойових машин піхоти (БМП/ББМ). У 2025 - 2030 роках провідні армії світу переходять до концепції багатовимірного поля бою, де панують сенсори, автономні системи, безпілотники та високоточні засоби ураження. Це зумовлює переосмислення ролі бронетехніки і визначає нові пріоритети її розробки.

Однією з ключових тенденцій майбутнього десятиліття є розширення використання комплексів кругового огляду та інтегрованих систем доповненої/змішаної реальності (AR/VR). Технологія “see-through armour” забезпечує екіпажу можливість отримувати панорамний огляд через броню, комбінуючи дані від камер, тепловізорів, лазерних сенсорів та інфрачервоних каналів у єдине інформаційне середовище. Це суттєво підвищує ситуаційну обізнаність, швидкість реакції та виживання танкових підрозділів у складних умовах багатовекторного ураження.

Паралельно зростає інтерес до гібридних силових установок. Поєднання дизельного або газотурбінного двигуна з електричними модулями дає змогу зменшити тепловий і акустичний слід машини, підвищити мобільність, забезпечити “тихий хід”, а також живлення для потужних сенсорних і лазерних систем. Проте впровадження таких установок у бойові платформи стикається з проблемами надійності в екстремальних умовах – при високих температурах, запиленості, низьких температурах та тривалих навантаженнях.

Ще одним визначальним трендом є універсалізація і розвиток активних систем захисту (APS) типу Hard Kill та Soft Kill. Машини без таких систем стають вразливими для масових FPV-дронів, ПТРК та високоточних боєприпасів. Тому у 2025 - 2030 роках APS розглядається не як додатковий модуль, а як базовий елемент конструкції, інтегрований у цифрову архітектуру платформи. Модульність дозволяє швидко оновлювати комплекси захисту відповідно до змін загроз.

Автоматизація систем управління вогнем (СУВ) також стрімко зростає. Використання алгоритмів штучного інтелекту дозволяє автоматично розпізнавати цілі, оцінювати загрози і пропонувати екіпажу оптимальні рішення. Це скорочує час циклу “виявлення-ураження” та зменшує залежність від рівня підготовки екіпажу.

У сфері БМП і ББМ простежується чіткий рух у бік переходу до “важких” платформ. Вони мають витримувати артилерійські ураження, атаки дронів і дію касетних боєприпасів. Одночасно впроваджуються високоточні дистанційні бойові модулі, численні сенсори та роботизовані платформи підтримки. У перспективі БМП стають центром управління малими безпілотними системами підрозділу та ключовим елементом мережецентричної бойової структури.

Костюк В.В.
НАСВ
Стариченко В.М.
в/ч А 4723

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТАНКІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ рф ПРОТИ УКРАЇНИ

Проведений аналіз щодо застосування танків на першому етапі повномасштабної війни рф проти України, починаючи від 24.02.2022 р., свідчить, що основними тактичними прийомами застосування танків були “танкова карусель”, “вогнева карусель”, “танкова пара”, “човникове просування декількох груп танків“, які передбачали швидке переміщення, завдання несподіваних випереджувальних ударів, а також виконання поставлених завдань стислі строки.

Водночас на цьому етапі в Україні триває високотехнологічна війна з масовим застосуванням ударних БпЛА, FPV-дронів та баражувальних боєприпасів, що є надзвичайно ризикованим для застосування танків на лінії бойового зіткнення (далі – ЛБЗ).

Враховуючи зазначене, в таких умовах найбільш ефективним є застосування танків ЗС України для виконання вогневих завдань із закритих вогневих позицій (далі – ЗВП), або виключно у критичних ситуаціях під час різких змін бойової обстановки, можливе застосування танків відкритих вогневих позиціях (далі – ВВП).

Особливість застосування танків із ЗВП полягає у використанні сучасних танків типу Leopard 2, Challenger 2, Abrams M1A1, які надходять у ЗС України від міжнародної технічної допомоги. Вони мають удосконалені системи прицілювання і спостереження, підвищену живучість та високу точність і дальність стрільби танкової гармати, що забезпечує ураження живої сили та броньованої техніки противника на відстані до 12 000 м.

Особливість застосування танків на ВВП, як правило, здійснюється у складі танкової пари “двійка” і полягає у веденні безперервного вогневого впливу з визначених вогневих позицій двома танками протягом обмеженого періоду часу шляхом почергового ведення вогню з танкових гармат прямою наводкою по заздалегідь виявлених позиціях і цілях противника. Висока результативність такого застосування танків досягається:

злагодженими діями членів екіпажу танка з екіпажами БпЛА в режимі on-line з метою забезпечення ситуаційної обізнаності та оперативного моніторингу позицій противника (цілей);

постійним спостереження за місцевістю та швидким пересуванням або вчасною зміною вогневих позицій;

активною взаємодією між екіпажами обох танків з метою виконання узгоджених, послідовних і маневрених дій.

Разом з тим, застосування танків ЗС України у вище зазначених тактичних прийомах потребує детального планування та розроблення організаційно-технічних заходів, які забезпечать:

прикриття та мінімізацію часу перебування танка на ЛБЗ в зоні спостереження противником;

у випадку ведення по танку прицільного вогню негайне виведення у район зосередження, який розташовується за 25 – 40 км від ЛБЗ, з однією або двома проміжними точками відстоювання по 20 – 60 хв;

синхронізовані дії підрозділів забезпечення щодо підвезення МТЗ, боєприпасів, продуктів і води на вогневі позиції.

Кохан В.Ф., канд. техн. наук
Тимощук О.В.
Кротов Д.С.
НАСВ

ПРАКТИЧНА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДО ПРОТИДІЇ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ

У доповіді розглянуто значення практичної складової бойової підготовки механізованих підрозділів для ефективного захисту від безпілотних літальних апаратів (БпЛА). Визначено основні напрями підвищення готовності особового складу до протидії сучасним загрозам із повітря, проаналізовано наявні проблеми та перспективні підходи до удосконалення навчального процесу.

Активне застосування БпЛА у сучасних воєнних конфліктах докорінно змінило підхід до ведення бойових дій і логістичне забезпечення. Ворожі підрозділи використовують БпЛА для розвідки, коригування артилерійського вогню, завдання ударів, доставки вибухових пристроїв і в останні часи активно в логістиці. Це зумовлює необхідність адаптації системи підготовки механізованих підрозділів, зокрема посилення її практичної складової, що безпосередньо впливає на живучість, збереження техніки та успішність виконання бойових завдань.

Метою дослідження є обґрунтування ролі та визначення основних напрямів удосконалення практичної складової в підготовці механізованих підрозділів для забезпечення свого ефективного захисту від БпЛА противника.

Аналізуючи останні дослідження і публікації, можна стверджувати, що питання протидії БпЛА розглядаються широко в наукових колах, від військових до цивільно-технічних фахівців. Проте недостатньо уваги приділяється практичним методам формування навичок особового складу під час польових занять і тренувань із використанням навчальних fpv-дронів та інтеграцією у навчальний процес сучасних засобів виявлення і знищення БпЛА.

Базово-практичною складовою підготовки підрозділів має бути системне відпрацювання дій підрозділів у ситуаціях виявлення, супроводу та нейтралізації БпЛА противника. Цей процес має передбачати наступні три базових етапи:

- організацію практичних занять із використанням тренувальних fpv-дронів для імітації реальних загроз;

- формування у військовослужбовців практичних навичок швидкого виявлення повітряних об’єктів засобами спостереження і тренування дій із захисту та маскування;

- використання тренажерів з відеоаналізом дій курсанта/слухача/особового складу.

Практична складова відіграє ключову роль у забезпеченні боєздатності механізованих підрозділів щодо протидії БпЛА. Її розвиток має ґрунтуватися на впровадженні інтерактивних методів навчання, використанні сучасних технічних засобів та моделюванні реальних бойових ситуацій. Це дозволить підвищити рівень готовності військовослужбовців до дій в умовах насиченого використання безпілотних систем противником.

Кошмал М.О.
Макогон О.А., канд. техн. наук, доц.
Кочерга О.І., канд. техн. наук
ВІТВ НТУ “ХПІ”
Войтенко В.М.
Богуцький С.М., канд. техн. наук, с.н.с.
Чорняк І. І.
НАСВ

РОЗРОБКА СТАНДАРТНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕДУР ЕКСПЛУАТАЦІЇ НОВІТНІХ ЗРАЗКІВ ТЕХНІКИ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Добре продумана стандартна операційна процедура (СОП) є важливим інструментом для забезпечення узгодженості, ефективності та якості в будь-якій сфері діяльності. СОП надають покрокові інструкції щодо виконання конкретних завдань, спрямовуючи співробітників на дотримання передових методів і підтримку стандартів у всіх процесах.

Ці обставини особливо важливі при опануванні новітніх зразків техніки, оскільки можуть стати запорукою їх надійної експлуатації, надаючи ключ до успіху – зрозумілість, стислість і зручність використання.

Метою доповіді є аналіз спеціалізованого програмного забезпечення (ПЗ) для створення, керування та відстеження виконання СОП. Ці програми дозволяють централізовано зберігати СОП, встановлювати відповідальних, контролювати етапи виконання, надавати доступ певним користувачам та автоматизувати процеси, що забезпечує дотримання стандартів та ефективність робочих процесів.

На думку авторів, ключові функції, на які варто звернути увагу в ПЗ для СОП, є такі:

- інтуїтивно зрозумілий і простий у навігації інтерфейс важливий для прийнятності користувачами;

- можливість адаптувати програмне забезпечення під конкретні потреби вашого бізнесу; редагування та коментування в реальному часі, можуть поліпшити командну співпрацю;

- відстеження змін і забезпечення доступу співробітників до останніх процедур; інструменти для відстеження використання, дотримання та інших ключових показників.

Так *Sweetprocess* спрощує документування СОП і процесів, що робить його ідеальним для малих і середніх підприємств.

Trainual фокусується на навчанні та адаптації, надаючи інструменти для документування кожного технологічного процесу при експлуатації новітніх зразків техніки.

Для автоматизації робочих процесів і управління процесами доцільним буде ПЗ *Kissflow*.

Guru поєднує роботу в реальному часі, пропозиції на основі штучного інтелекту та безшовну інтеграцію з такими інструментами, як *Slack* і *Microsoft Teams*.

Dozuki адаптований для виробничих і промислових умов, фокусуючись на створенні та управлінні робочими інструкціями.

Крім того, вибір спеціалізованого програмного забезпечення при розробці стандартизованих операційних процедур експлуатації новітніх зразків техніки доцільно здійснювати не тільки з міркувань бюджетних обмежень, а і можливого його масштабування, оновлення, адаптації та навчання персоналу.

Крупкін А.Б.
НАСВ

МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗУПИННОЇ ДІЇ КУЛІ СТРІЛЕЦЬКОГО БОЄПРИПАСУ ПРИ ОЦІНЦІ ЕФЕКТИВНОСТІ КОРОТКОСТВОЛЬНОЇ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

У чому суть зупинної дії кулі стрілецької зброї? Зупинна сила кулі – це здатність кулі при попаданні в людину, змусити її миттєво припинити будь-які дії, які вона здійснювала у момент пострілу. При цьому зупинна дія – це властивість кулі забезпечити повну нездатність противника до нападу і опору при влученні в нього. Спричинення смерті в цьому контексті розглядається як “убійна дія кулі”. Поняття “зупинна дія” і “убійна дія” нерозривно зв'язані. Доти, доки противник живий, завжди існує ризик того, що він схаменеться і продовжить активний опір. Гарантувати відсутність опору з боку противника може тільки його повна і остаточна смерть.

Виходячи з цього: зупинна дія – це час спричинення смерті об'єкта з моменту влучання в нього кулі, тобто швидкість настання смерті. Чим менший час між влучанням кулі і настанням смерті, тим вища зупинна дія. Розглядати зупинну дію без спричинення смерті можна в тому випадку, якщо це стосується зброї нелетальної дії. Кількісна міра зупинної дії – це вірогідність спричинення смерті об'єкта, з моменту попадання в нього кулі, через кратні відрізки часу (ймовірно, 1 с). Технічна характеристика зупинної дії боєприпасу може виглядати як лінійка вірогідності спричинення смерті в першу секунду, другу секунду, третю секунду і так далі. Відповідно, чим вище вірогідність смерті противника в менший проміжок часу, тим вища зупинна дія.

Основними параметрами стрілецьких боєприпасів, які забезпечують зупинну дію, будуть: 1. Пошкодження, яке завдається безпосередньо тілом кулі. 2. Пошкодження, яке завдається вторинними вражаючими чинниками: гідродинамічним ударом, тимчасовою пульсуючою порожниною, осколками кісток і так далі. Вторинні чинники, хоча і бажані, але вкрай мало передбачені за своєю дією. Іншими словами, якщо при ударі кулі виникає тимчасова пульсуюча порожнина, то це добре, але розробляти боєприпас - патрон, виходячи саме з необхідності створення ним тимчасової пульсуючої порожнини, недоцільно.

Таким чином, основним уражаючим чинником є механічні пошкодження, які завдаються безпосередньо тілом кулі. Механічні пошкодження, що завдаються кулею, можуть бути збільшені за рахунок застосування експансивної кулі, з відповідним збільшенням її діаметра (розкриттям), або за рахунок керованої фрагментації кулі на окремі елементи, і збільшення поперечного перетину кулі/фрагментів кулі, що істотно підвищує вірогідність ураження життєво важливих органів противника. Але проблема полягає в тому, що експансивні кулі та кулі, що фрагментуються, значно гірше працюють по цілях за перешкодою (засобами індивідуального захисту), і не завжди показують стабільно повторюваний результат. Залежно від ситуації експансивна куля може не розкритися, а та, що фрагментована, не розділитися на суббоєприпаси, що робить результат їх застосування непередбачуваним. Іншим критичним показником, який характеризує уражаючі властивості боєприпасу є глибина проникнення кулі.

Способи підвищення зупинної дії (швидкості настання смерті). Насамперед, це зміна форми кулі, наприклад, реалізація куль з плоским, а не оживальним наконечником. Другий варіант – це кулі з низькою стійкістю, які при влучанні в тіло починають перекидатися, що істотно збільшує пошкодження. У контексті того, що основним вражаючим чинником є механічне руйнування органів тілом кулі, третім варіантом буде збільшення калібру.

Крупкін А.Б.
Мезєнцев Ю.О.
НАСВ

ДУЛЬНІ ГАЛЬМА, КОМПЕНСАТОРИ. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ, ПРИНЦИПІВ РОБОТИ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ. ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

На дульній частині ствола зброї кріплять спеціальні пристрої, в яких, витікаючи з каналу ствола, порохові гази змінюють напрямок свого руху. Це утворює різні газодинамічні ефекти: зменшує або збільшує силу віддачі. Дульне гальмо – це спеціальний пристрій, який призначений для зменшення віддачі вогнепальної зброї (25÷75%, залежно від конструкції), використовуючи кінетичну енергію порохових газів. Дульні гальма (ДГ) ефективні в енергетичному відношенні, не погіршують балістики зброї та відрізняються високою надійністю і простотою будови. Ефективність ДГ залежить від швидкості, кількості і напрямку руху відведених порохових газів. У той же час підвищення ефективності їх роботи супроводжується значною дією порохових газів на стрільця, ускладнюючи процес прицілювання. Змінюючи напрям руху порохових газів, ДГ може підсилювати звук пострілу, який чує стрілець. При цьому, чим ефективнішій пристрій, тим сильніший звук пострілу. За рахунок використання різних дульних газових пристроїв конструктори можуть значно зменшити енергію віддачі стрілецької зброї або рухомих частин її автоматики, зменшити полум'я пострілу, підвищити купчастість ведення вогню з автоматичної зброї і т.д. Дульні гальма можна класифікувати за конструктивними ознаками, які значно впливають на їх ефективність. До основних конструктивних ознак відносять: наявність або відсутність діафрагми (передньої стінки гальма); число камер; форма та число бічних отворів.

За кількістю камер гальма поділяють на:

- безкамерні (відсутні діафрагми та передня стінка);
- однокамерні (має передню стінку гальма – діафрагму);
- багатокамерні (камери розділяються діафрагмами). Однокамерні ДГ більш ефективніші в порівнянні з безкамерними.

У сучасній зброї найбільшого поширення набули одно і двокамерні гальма, оскільки подальше нарощування числа камер лише неістотно підвищує ефективність (не більше 10%), тоді як маса і габарити збільшуються. Форма бічних отворів може бути різною: прямокутні або квадратні вікна, повздовжні або поперечні щілини, круглі отвори. Відповідно ДГ називаються – віконні, щілинні та сіткові. За своїм принципом дії ДГ діляться на: гальма активної дії, де використовується удар струменя порохових газів (швидкість газів 1400 – 1500 м/с) у поверхню (перегородку, діафрагму), яка закріплена на стволі. Такий удар формує імпульс сили, направлений проти дії віддачі зброї, завдяки чому забезпечується зниження енергії віддачі всієї системи; реактивної дії, де реактивна сила утворюється внаслідок витоку порохових газів через спеціальні отвори – сопла. Чим більший об'єм газів буде відведений назад та більша швидкість їх руху, тим ефективніше працює дульне гальмо; активно-реактивної дії – поєднує обидва способи. У таких пристроях відбувається удар газового струменя у діафрагму (активна дія) і відкидання струменя газів назад (реактивна дія); розпиленої дії – розкладення удару на низку дрібних ударів; розширювальної дії – гальмо у вигляді циліндра більшого діаметра чим ствол. Разом з дульними гальмами в сучасній автоматичній СЗ широко використовуються компенсатори – пристрої, які призначені для несиметричного відведення порохових газів в сторони від осі каналу ствола, що необхідно для стабілізації зброї під час ведення вогню (зменшує підкидання ствола зброї, залишаючи його на лінії прицілювання, що скорочує час для здійснення наступного пострілу). Пристрій, який зменшує силу віддачі та змінює кут ствола зброї, є дульним гальмо-компенсатором (компенсує рух (кут) ствола зброї в різних площинах).

Куцька О.М., д-р іст. наук, проф.
НАСВ
Гулима О.П., канд. іст. наук
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ГАН-ТРАКИ: ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ У ВІЙНАХ ТА УРОКИ УКРАЇНСЬКОГО ФРОНТУ

В умовах сучасної війни, коли традиційна бронетехніка обмежена в застосуванні через активне застосування дронів, погодних умов, властивостей місцевості, її дефіциту або ж динамічної зміни обстановки на фронті, обидві сторони російсько-Української війни вдаються до пошуку ефективних альтернатив. Поміж іншого, варто виокремити так звані “ган-траки”, (англ. “gun-truck”) – цивільні автомобілі (пікапи і малі вантажівки), адаптовані для розміщення на кузові важких кулеметів, мінометів, безвідкатних гармат та іншого озброєння.

Загалом, явище переобладнання повноприводних автомобілів на мобільні бойові платформи – не є новим для історії війн. Чи не найпершими їх використали американські війська під час війни у В’єтнамі (особливо в період 1966 – 1970 рр., коли для них загострилася загроза засідок та нападів на конвої). У подальшому, під час радянсько-афганської війни (1979 – 1989 рр.) і в наступні десятиліття конфліктів в цій країні, моджахеди, а потім і таліби широко застосовували позашляховики як мобільні платформи для вогневих засобів. Згодом, під час активної фази громадянської війни у Сомалі (1991 – 1995 рр.) місцеві військові формування та кланові формації також вдавалися до тактики використання пікапів як основної рухомої вогневої естради. Внаслідок руйнування централізованої логістики Сирії в ході війни (2012 – 2025 рр.) та розпаду регулярних збройних сил саме такі машини стали важливим засобом реалізації маневреної підтримки, ведення розвідки та здійснення рейдів на позиції урядових військ. Згодом іранські проксі та російські контингенти почали адаптувати цю тактику до власних операцій.

Застосування “ган-траків” стало помітним з початком збройного протистояння у 2014 році на Сході України і значно посилилося під час повномасштабного вторгнення 2022 року. Активне використання фіксується в районах із перемінним контролем територій, у зоні фронту, при прикритті комунікацій, у мобільних рейдових групах, а також у силах територіальної оборони в прифронтових і тилових районах. Основні способи застосування: “gun-trucks”-конвої (зокрема, на Донбасі у 2014 – 2015 рр. і після 2022 року в рамках супроводу логістичних колон та охорони підрозділів на марші); антидронові мобільні вогневі групи (далі – МВГ); “пікап”-варіанти мінометних систем, реактивних систем залпового вогню (підтримка штурмових груп або завдання удару по позиціях противника); платформи для запуску і базування безпілотників (дають змогу швидко перемістити комплекс запуску (зберігання) дронів ближче до цілі, приховати їх у цивільній інфраструктурі та здійснити раптовий запуск).

До переваг використання “ган-траків” можна віднести: високу мобільність, гнучкість у використанні, доступність та економічність. Водночас неможливо не зазначати певних ризиків: вразливість до важкого озброєння і протитанкових засобів, fpv-дронів, логістичні та експлуатаційні складнощі, уразливість до РЕБ і протидронових систем противника (зокрема для платформ, що базують БпЛА).

Таким чином можна резюмувати, що в ході Війни за Незалежність України пікапи та інші легкі маневрені платформи з озброєнням відігравали одну з ключових ролей в ході виконання завдань Силами оборони і продовжують залучатись до значного обсягу функцій – від застосування під час відбиття російських повітряних атак в якості МВГ, елемента державної системи ППО до універсального засобу широкого спектра дії на передовій.

Лазоренко О.В.
Макогон О.А., канд. техн. наук, доц.
Красношапка Ю.В.
ВІТВ НТУ “ХПІ”
Дичко О.В.
Марченко О.В.
Загребельний С.М.
НАСВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ НЕШТАТНИХ СТАРТЕРНИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

Найважливішим аспектом в експлуатації транспортних і технологічних машин є контроль параметрів акумуляторних батарей (АКБ), а також діагностування та прогнозування їх стану.

Експлуатація АКБ, що формують джерело живлення сучасних електроенергетичних комплексів, передбачає широке використання систем автоматизації технологічного процесу їх експлуатації. За необхідності використовувати нештатні АКБ дослідження параметрів сформованого в таких умовах джерела живлення набуває актуальності.

Метою доповіді є математичний опис взаємозв’язку основних параметрів АКБ для різних експлуатаційних режимів роботи. З аналізу експериментальних даних, отриманих для АКБ різних виробників, випливає, що для визначення залишкового ресурсу батареї необхідно враховувати не тільки вплив зовнішніх чинників на її вибіркові елементи, але й вплив попередніх режимів роботи.

Методологічною основою роботи стали загальнонаукові та спеціальні методи наукового пізнання. А саме: теоретичні основи електрохімії та порівняльний аналіз існуючих технологій виробництва акумуляторних батарей, їх переваги та недоліки з огляду на особливості експлуатації військової техніки та основні технічні характеристики АБ; математичні методи статистичної обробки даних для отримання графічних залежностей “стартерних” режимів розряду та енергетичних можливостей АБ, виготовлених за технологіями різних поколінь; структурно-функціональний аналіз системи електропуску двигуна для врахування конструктивних особливостей АБ, що не обслуговуються, при формуванні джерела на зразках БТОТ за модульним принципом.

Використовуючи базові розрахункові теорії з оцінки параметрів АКБ і за результатами аналізу математичного апарату розроблено алгоритм параметричної оцінки працездатності акумуляторної батареї та отримано статистичні ряди динаміки щільності і визначено функцію розподілу, яка характерна для кривої Гауса. У моделі імітації основних експлуатаційних режимів роботи при формуванні джерела живлення з акумуляторних батарей різних виробників, за базові прийняті параметри заряду, розряду АКБ і режим зберігання.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у формуванні полігона досліджень можливості реалізації формування джерела живлення з урахуванням можливих конструктивних змін у системі електричного пуску двигуна, забезпечення необхідної стабільності заряду та компенсації перевищення вартості нештатних акумуляторних батарей порівняно з вартістю акумуляторних батарей типу 12СТ-85.

Розроблені основні рекомендації щодо експлуатації на бронетанковій техніці АБ, що виготовленні за новітніми технологіями, в умовах зміни ідеології витрат матеріальних ресурсів, наближення до світових стандартів промисловості та стандартів НАТО.

Ландарь Р.В.
Військова академія (м. Одеса)

ЗАСТОСУВАННЯ ТАКТИКИ МАЛИХ ГРУП ПІДРОЗДІЛАМИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК У ВІЙНІ ЗА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ УКРАЇНИ

Сучасні бойові дії у війні за незалежність України мають характер насиченості вогневого впливу артилерійських систем різних калібрів. Як наслідок, це призводить до масштабних руйнувань не лише військових фортифікаційних споруд чи укріплень, але й об'єктів критичної та цивільної інфраструктури. Паралельно у вирі бойових дій прослідковується зростання спеціалізованих завдань, які виконуються за допомогою керованої роботизованої техніки. Використання наземного роботизованого комплексу типу “Равлик” є яскравим прикладом сучасної військової технології, що демонструє здатність реалізовувати широкий спектр бойових завдань під час ведення бойових дій. До таких можна віднести: проведення наземної розвідки, вогневе ураження противника та мінування ділянок місцевості.

Застосування ударних безпілотних літальних апаратів (БпЛА) типу - FPV (First Person View – “Вид від першої особи”) нівелювало перевагу противника в кількісному співвідношенні важкої техніки, що сягала десятикратного рівня, порівняно з українськими підрозділами. Велика насиченість у повітряному просторі БпЛА різних типів призводить до перегляду звичайних тактик із застосування підрозділів в усіх видах бою.

Враховуючи характер війни, підрозділи ЗСУ вдаються до тактики малих груп (створення тактичних груп), саме такий підхід став переломним моментом при контрнаступальних діях та відновленні втраченого положення на початку повномасштабного вторгнення. Такі групи складають бойову основу в наступі, що забезпечує гнучкість та швидкість підрозділів при веденні бою. В умовах позиційних боїв та високої щільності ворожого вогню тактичні групи (ТГ) можуть застосовуватися для проведення розвідки, здійснення вогневого прикриття та проведення штурмових дій і диверсій.

Із бойового досвіду у війні за незалежність України відомо, що ТГ є невід'ємною частиною воєнного мистецтва, що забезпечує реагування на різкі зміни на лінії бойового зіткнення та адаптивність підрозділів у сучасному бою. При цьому методи їхнього застосування постійно вдосконалюються та адаптуються залежно до подій, що склалися. Перехід до тактики малих груп передбачає зміну в структурі (розподіл) підрозділу на автономні складові такі, як бойові “двійки” та “трійки”, як входять до складу ТГ. Така побудова забезпечує легкість та керованість особовим складом, підвищує живучість і стійкість під час виконання завдань за призначенням.

Підсумовуючи, сучасні бойові дії спричинили фундаментальну тактичну еволюцію, зумовлену високою інтенсивністю вогню артилерії, високоточної зброї та масовим застосуванням новітніх технологій. Тактика малих груп, застосовувана підрозділами механізованих і танкових військ Збройних Сил України, доводить свою ефективність в умовах сучасної війни, що характеризується високою щільністю вогню артилерії, широким використанням БпЛА та постійною зміною тактичної обстановки. ТГ можуть забезпечувати оперативність, автономність і гнучкість у виконанні бойових завдань. Їхня ефективність значною мірою зумовлена адаптивною структурою, здатністю швидко проводити маневри, використанням різних бойових порядків та можливістю прийняття рішень на рівні групи.

В умовах повномасштабної війни перехід на тактику застосування малих груп став основою успішних контрнаступальних дій, утримання ключових рубежів та ефективної протидії диверсійно-розвідувальним групам противника. Подальше вдосконалення цієї тактики має стратегічне значення для підвищення боєздатності ЗСУ та ефективного ведення бойових дій у насиченому середовищі сучасної війни.

Макогон О.А., канд. техн. наук, доц.
Кошмал В.В.
Киричик С.М.
ВІТВ НТУ “ХПІ”
Бойчук Б.М.
Якименко Т.П.
Труш О.І.
НАСВ

ПРОГРАМНА ТА АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЕРЕДПУСКОВОГО КОНТРОЛЮ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПУСКУ СУЧАСНИХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

У зв’язку зі стрімким розвитком систем електрообладнання транспортних засобів значно ускладнилося й питання організації та технології їх ремонту, особливо у польових умовах. При значній кількості елементів у системі та виникненні в ній несправностей важко виділити логічні зв’язки між елементами схеми та безпосередні причини, що їх викликають. Це зумовлює низьку ефективність застосування принципових (монтажних) схем для пошуку несправностей у системі електричного пуску двигуна танків. Головним недоліком принципових (монтажних) схем є те, що в них відображаються нелогічні зв’язки між елементами діагностування, а функціональні зв’язки і склад комплектуючих елементів.

Розглянута методика побудови алгоритму пошуку несправностей системи електричного пуску (СЕП) сучасних двигунів внутрішнього згорання на основі складання таблиці функцій відмов несправності (ТФН) та перетворення її на мінімізовану таблицю функцій несправності (МТФН) є найбільш ефективною, а з урахуванням можливості її програмної реалізації на мікроконтролері, і найбільш перспективною на сьогодні.

Авторами запропонована діагностична модель СЕП двигуна танка Т-64Б з мінімально необхідною глибиною прогнозу.

Проаналізувавши різні методи мінімізації булевих функцій, цікавим залишається питання програмної реалізації методів Квайна та Квайна-Мак-Класкі. Було вибрано мову програмування С++, адже саме вона вважається однією з найкращих мов програмування для розв’язання задач алгоритмічного характеру.

Запропонована програмна реалізація методу Квайна-Мак-Класкі показала коректність її використання при мінімізації булевих функцій. Простота алгоритму дозволяє провести його технічну реалізацію на засобах обчислювальної техніки.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні алгоритму пошуку несправностей у системі електричного пуску та системи електропостачання танків, що є на озброєнні ЗСУ, поелементно і в цілому.

Використання цього методу дозволяє зменшити вимоги до програмно-апаратних засобів автоматизованого передпускового контролю системи електричного пуску двигунів внутрішнього згорання сучасних танків.

Цей алгоритм може бути використаний як ремонтними підрозділами, так і безпосередньо танковими екіпажами для скорочення часу на відновлення працездатності СЕП двигунів танків.

Масесов М.О., канд. техн. наук, с.н.с.
ВІТІ ім. Героїв Крут

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ

Сучасний етап розвитку оперативного мистецтва і тактики ведення бойових дій характеризується постійним вдосконаленням форм і способів застосування військ (сил).

За результатами аналізу досвіду, отриманого в ході відбиття повномасштабної збройної агресії російської федерації, визначено, що розвитку загальної тактики і тактики родів військ ЗС України сприяло насамперед оснащення військ (сил) сучасними та перспективними зразками озброєння, військової і спеціальної техніки іноземного та вітчизняного виробництва.

Серед основних особливостей нових зразків озброєння і техніки слід зазначити: збільшення точності ураження і вогневої потужності, висока мобільність та керованість, можливість автономних дій і дистанційного застосування з використанням автоматизованих (автоматичних) режимів, широке впровадження безпілотних робототехнічних комплексів.

Також, тактичні фактори суттєво змінюють завдання зв'язку при веденні бойових дій, вимагають впровадження у бойову практику нестандартних форм і способів дій підрозділів зв'язку, застосування нових способів побудови системи зв'язку, а також значно збільшують вимоги системи управління до її функціонування.

Для забезпечення стійкості, безперервності, оперативності й скритності управління військами, силами і зброєю в умовах високої динаміки бойових дій, зростаючих інформаційних потреб високотехнологічних комплексів розвідки та ураження противника стійка і ефективна система зв'язку робити більш істотний внесок в успіх бойових дій, набуваючи самостійне тактичне значення.

За результатами проведених досліджень визначено, що завдання оцінки ефективності функціонування системи зв'язку за визначеними показниками є невід'ємною складовою процесу побудови системи зв'язку тактичної ланки управління.

З урахуванням структурної складності, гетерогенності, багатофункціональності, імовірнісного характеру функціонування та безперервного впливу противника для оцінки ефективності функціонування системи зв'язку як складної (великої) системи слід вирішити низку завдань. Перше - це обґрунтування показників та критеріїв оцінки, що визначатимуть фізичну сутність процесів, які відбуваються, та найбільш точно визначають цільове призначення системи. Друге - розробка науково-методичного апарату безпосередньо оцінки та розрахунку визначених показників з урахуванням організаційно-технічних особливостей системи та впливу різноманітних дестабілізувальних факторів. Паралельно постає завдання нормалізації отриманих оцінок, оскільки сама природа функціонування системи та кількісні оцінки показників мають різний фізичний зміст і розмірність.

Незважаючи на комплексність і складність зазначеного завдання в ході дисертаційних досліджень було розроблено моделі та методики оцінювання ефективності функціонування системи зв'язку, що ґрунтуються на розробленій теорії побудови системи зв'язку; враховують як внутрішньосистемні, так і зовнішні фактори, що об'єктивно впливають на ефективність роботи системи зв'язку; використовують математичні моделі впливу радіоелектронних комплексів противника та інших завад на лінії радіозв'язку. На основі розробленого науково-методичного апарату було створено спеціальне програмне забезпечення для розрахунку ефективності системи зв'язку ЗС України, Свідоцтво про реєстрацію якого зареєстровано в України встановленим порядком.

Мезєнцев Ю.О.
Крупкін А.Б.
Кмін О.В.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВІЙНИ ПРОТИ РОСІЙСЬКОГО АГРЕСОРА

Повномасштабна війна з російським агресором стала однією з найжахливіших та кривавих “лабораторій” сучасної війни XXI століття. Інтенсивність застосування бронетехніки, артилерії, комплексу протитанкових засобів та масового використання безпілотних літальних апаратів (БпЛА) створили умови для накопичення сучасного досвіду щодо застосування озброєння та військової техніки, ефективності управління силами та засобами механізованих і танкових підрозділів. Аналіз бойових дій на Сході України показав:

1. Ключовою загрозою для підрозділів тактичної ланки Збройних Сил України (ЗСУ) стало масове застосування російським агресором безпілотних літальних апаратів (БпЛА). Вони виконують як розвідувальні, так і ударні функції, включаючи застосування баражуючих боєприпасів, FPV-дронів і важких ударних платформ. Такі загрози носять постійний характер, змушуючи командирів тактичної ланки підрозділів постійно адаптувати тактику дій і перебудовувати систему бойового управління, вимагають від командирів здатності швидко приймати рішення в умовах інформаційної асиметрії та активного впливу противника у повітряному просторі. Традиційні методи управління підрозділами втрачають ефективність у ситуаціях, коли дії ворога координуються з використанням безпілотних систем. Відсутність повного контролю над повітрям створює додаткові ризики для особового складу та техніки. Саме тому питання навчання командирів новим стандартам бойового управління є одним із ключових завдань сучасної системи підготовки військ.

2. Широке застосування протитанкових засобів (вітчизняні ПТРК, багаторазові та одноразові протитанкові гранатомети, іноземні “Javelin”, NLAW, M141, AT-4 тощо) довело, що вони можуть значно ускладнити застосування противником танків у відкритих просторах без піхотної підтримки. Застосування FPV-дронів, інших роботизованих систем в корні змінює погляди на живучість, ступінь захищеності бронетехніки та тактику їх застосування.

3. Застосування іноземних зразків озброєння (танків, БМП, БТР, тощо) вимагає від системи підготовки військ ЗСУ проведення заходів щодо навчання особового складу діям у бойовому поводженні з даними зразками та адаптації тактики їх застосування до реалій війни на сході України.

4. Застосування сучасних засобів розвідки, поєднання ретельного маскування, броньованого захисту, активних заходів ППО та РЕБ, своєчасного маневру підрозділів, вмілої організації протидронової боротьби здатне зменшити втрати бронетехніки і особового складу, створює умови для оперативної та тактичної переваги над противником.

Висновки:

1. Тенденція роботизації вогневих засобів у сучасній війні кардинально змінює підходи до ведення сучасних бойових дій та підготовки військ.

2. Аналіз досвіду застосування озброєння, управління силами та засобами у війні надають поштовх відповідним структурам Міністерства оборони України до оперативного створення виробництва і впровадження інноваційних технологій, новітніх зразків озброєння, адаптації навчальних програм щодо підготовки військ до подальших потенційних військових загроз з боку агресора.

Мельник В.В., д-р філос.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В ЯКОСТІ РЕЙДОВИХ ЗАГОНІВ З УРАХУВАННЯМ СПОСОБІВ І МЕТОДІВ ВЕДЕННЯ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ

У сучасних конфліктах, зокрема в умовах, що сформувалися під впливом досвіду останніх великих воєнних протистоянь, механізовані підрозділи все частіше привертають увагу як гнучкий інструмент для виконання рейдових завдань. Рейдові операції - короткочасні, маневрені удари в тил або на фланги противника з метою руйнування комунікацій, ураження вогневих засобів, дезорганізації логістики і створення сприятливих умов для подальших маневрів - потребують від механізованих підрозділів високої мобільності, автономності і здатності діяти в умовах обмеженої підтримки. Враховуючи сучасні способи і методи ведення війни, доцільно розглянути ключові принципи, які впливають на хід виконання завдань рейдовими загонами.

По-перше, роль і завдання рейдових механізованих загонів повинні формуватися з урахуванням розвідувальної підготовки сучасного поля бою. Удари цих підрозділів мають бути високоточними та спрямованими на оперативне коригуватися в подальшому на основі розвідданих (БпЛА, радіоелектронна розвідка). Рейдова група повинна мати чітке пріоритетне завдання (наприклад, розгром вузла зв'язку, знищення критичної інфраструктури) і сценарії відходу, які мінімізують тривалий контакт із переважаючими силами противника.

По-друге, організаційно-штатні рішення: формування рейдових загонів повинно ґрунтуватися на модульному принципі. Основний механізований взвод/рота має доповнюватися підрозділами вогневої підтримки, протитанковими засобами, розвідувальними елементами (включно з БпЛА) та інженерними підрозділами для подолання загороджень. На озброєнні цих підрозділів мають бути легкі броньовані машини, які забезпечують швидке просування й маневр. Також непотрібно забувати і про інтеграцію з авіаційною/авіаційно-артилерійською підтримкою, яка дасть можливість завдання нищівних ударів за лічені хвилини по цілях противника.

По-третє, підготовка особового складу повинна включати навчання виживанню в тилу противника, навички автономної логістики, дії у складі невеликих груп, ведення нічних операцій та комплексну взаємодію з сучасними засобами розвідки. Особлива увага приділяється навичкам радіоелектронної боротьби та захисту каналів зв'язку, умінню приймати оперативні рішення при відсутності централізованого управління, а також психологічній підготовці для дій у ізоляції або умовах посиленого тиску противника.

По-четверте, тактика ведення рейдів у сучасних умовах повинна спиратися на принцип мінімізації часу присутності в зоні бойових дій та максимального використання елемента несподіванки. Комплекс заходів включає застосування декількох одночасних або послідовних вогневих ударів, використання маскувальних технологій і дезінформації, фіксацію і розпізнавання цілей за допомогою приладів спостереження та засобів дистанційного виявлення.

По-п'яте, логістика рейдових підрозділів повинна бути максимально простою і надійною: запаси пального, боєприпасів, питної води і медичне забезпечення плануються на автономний період із запасом, що дозволяє їх коригувати в ході виконання завдання. Крім того, важливо заздалегідь планувати методи евакуації поранених і пошкодженої техніки, у тому числі визначати "мертві зони" для тимчасового залишення техніки з можливістю її подальшої евакуації.

Застосування механізованих підрозділів в якості рейдових загонів у сучасних умовах є реалістичною та ефективною стратегією за умови належної підготовки, модульної організації, інтеграції з розвідкою та вогневою підтримкою, а також адаптації логістики до вимог автономних маневрів. Успіх рейдів визначається не лише технологіями та озброєнням,

але й якістю підготовки, гнучкістю командування і здатністю діяти в умовах високої невизначеності і постійної загрози. Рекомендовані напрямки подальших досліджень включають експериментальні навчання за реалістичними сценаріями, аналіз впливу кібер- та РЕБ-загроз на рейдові операції та розробку стандартних процедур для міжродової взаємодії під час рейдів.

Мичка С.О.
Кмін О.В.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКА ПІДРОЗДІЛІВ МЕХАНІЗОВАНИХ ВІЙСЬК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДРОБОВИКІВ

У сучасних збройних конфліктах значна частина бойових дій відбувається на малих дистанціях та в умовах застосування противником БпЛА.

Після повномасштабного вторгнення російського агресора в Україну у підрозділах Сухопутних військ ЗСУ почали широко використовувати дробовики (Safari HG-105 - Україна, Escort BTS 410 - Терція, M-26 MASS - США) - передусім, як засіб боротьби проти дронів. Дробовик став одним з найефективніших інструментів протидії FPV-дронам на близьких дистанціях.

Вони зберігають високу бойову цінність завдяки своїй простоті, універсальності, ефективності на близьких дистанціях. У складі відділення або взводу дробовики виконують функції інструментів ближнього бою: супровід штурмових дій, оборона бронетехніки, вогнева підтримка операторів дронових підрозділів.

На відміну від стрілецької зброї, яка потребує високої точності прицілювання по малих цілях, дробовик дозволяє створити щільне поле ураження. При правильному використанні дробовик дає змогу перехопити дрон до моменту його зіткнення з технікою чи особовим складом.

Переваги дробовика як “антидронового” засобу очевидні: висока щільність ураження і простота підготовки стрільця; немає залежності від оптики чи батарей; ефективність у різних погодних і бойових умовах; універсальність для застосування з різними типами набоїв. Окрема перевага - можливість використання у міських умовах: важче завдати стороннім значних ушкоджень, порівняно з автоматичною зброєю. Стрільба дробовиком забезпечує безпечнішу взаємодію з іншими підрозділами, які працюють поблизу. Проте ефективність боротьби проти дронів буде залежати від типу дрона, дистанції та кваліфікації стрільця.

Тактична організація застосування дробовиків як “антидронового” засобу включає правильне розташування стрільців, розподіл секторів вогню, уніфікацію боєприпасів і тісну координацію з візуальними та радіоелектронними засобами спостереження. Часто один дробовик ставлять у центрі бойового порядку підрозділу або на ключовій оглядовій позиції, щоб мати можливість швидко реагувати на дрони противника з різних напрямків, поки інші військовослужбовці бойової групи контролюють сектори й евакуацію уразливих об’єктів. Важливо синхронізувати дії з РЕБ: коли телеметрія чи канал управління дрона глушиться, дробовик може добити апарат, який інакше продовжить рух або перейде на резервні протоколи.

Навчання стрільців має бути спеціалізованим: оцінка траєкторії й кута підльоту, вибір моменту для пострілу з урахуванням швидкості й маневреності дрона, робота з різними набоями та порядок дій після збиття. Практичну підготовку краще проводити на полігонах з імітаторами дронів, які дають можливість відпрацювати дії у стресових умовах.

Дробовики являють собою надійний вогневий засіб в бойових порядках механізованих підрозділів на малих дистанціях та в умовах застосування противником БпЛА. Їх ефективність досягається інтеграцією в тактичні схеми дій, відповідним матеріально-технічним забезпеченням та уніфікованим підходом до підготовки військовослужбовців у застосуванні дробовиків в бою. Рекомендується ввести в програми бойової підготовки модульні тренінги з дробовиками, провести полігонні випробування розроблених процедур і адаптувати рішення до умов конкретних підрозділів і регіону операцій.

Мокоївець В.І.
Бокачов С.В.
Варванець Ю.В.
НЦСВ НАСВ

ТАКТИЧНИЙ КОМАНДНИЙ ПУНКТ – ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАТАЛЬЙОНУ

Управління військовою частиною (підрозділом) – цілеспрямована діяльність командирів і штабів щодо підготовки підпорядкованих підрозділів до виконання завдань за призначенням, підтримання їх постійної бойової готовності та організації виконання поставлених завдань.

Організаційно-технічну основу управління військовою частиною (підрозділами) складає система управління військами, яка уявляє собою сукупність функціонально пов’язаних органів управління, пунктів управління та засобів управління.

Пункти управління є матеріальною основою системи управління. Це - спеціально обладнані приміщення, захисні споруди, транспортні засоби або їх комплекс з необхідною кількістю робочих місць, обладнаних засобами зв’язку та автоматизації управління, для забезпечення роботи службових осіб органу управління під час підготовки та у ході ведення бою (дій). На основі ПУ розгортаються командні пункти – пункти управління, зайняті оперативним складом, з яких командир та інші службові особи органів управління здійснюють управління діями та вогнем підпорядкованих підрозділів (сил і засобів). Сукупність командних пунктів утворює систему командних пунктів.

У батальйоні система командних пунктів включає: основний командний пункт (ОКП), тактичний командний пункт (ТакКП), тиловий командний пункт (ТКП).

ТакКП може створюватися за рішенням командира батальйону та розгортатися додатково до ОКП. Залежно від завдань він може використовуватись як:

- “запасний” командного пункту, що утримується в готовності до застосування і прийняття управління підрозділами у разі виходу з ладу ОКП або під час його переміщення в ході ведення бою (дій);
- “завчасний” – при переміщенні підрозділів на значні відстані або переході у наступ з висуванням із глибини та потребі завчасно розгорнути елементи системи управління в пункті призначення (на напрямку наступу);
- “допоміжний”– для управління частиною підрозділів (сил і засобів), що діють на окремому напрямку або виконують окремі тактичні завдання.

ТакКП може розгортатися у захищеній споруді, а за необхідності – на рухомій базі. Він повинен бути укомплектований службовими особами і забезпечений засобами управління у кількості, яка забезпечує здійснення управління частиною підрозділів (сил і засобів), що діють відокремлено, або прийняття на себе управління у разі виходу з ладу ОКП.

Зазвичай ТакКП очолює заступник командира або інша призначена командиром посадова особа. Кількість і склад особового складу, що знаходиться на ТакКП, визначає командир. При необхідності на ТакКП може прибути командир з визначеними службовими особами органу управління для контролю виконання завдань та безпосереднього управління діями підрозділів на обраному напрямку.

У будь-якому випадку його використання забезпечує розосереджене розміщення службових осіб органу управління, підвищує живучість системи управління батальйону та сприяє стійкості і безперервності управління діями підпорядкованих підрозділів під час виконання ними окремих тактичних завдань.

Науменко Д.М.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

СТВОРЕННЯ СЦЕНАРІЇВ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ЗДІЙСНЕННЯ МАРШУ ТА РОЗТАШУВАННЯ НА МІСЦІ

Під час ведення бойових дій підрозділи постійно переміщуються, зосереджуються в районах, що потребує навчання особового складу для виконання зазначених тактичних дій.

Для навчання на спеціалізованих системах використовують сценарії тактичних дій.

При створенні сценаріїв необхідно враховувати:

- підготовку до маршу, отримання завдання та підготовку підрозділу, визначення маршруту руху, розрахунок часу та запасу пального, організацію управління та зв'язку, технічну підготовку та перевірку бойової техніки;
- організацію похідного порядку з урахуванням можливого зіткнення з противником;
- вибір позицій для розташування з урахуванням вимог безпеки та планування дій під час маршу та на місці, як-от пересування від укриття до укриття або організація оборони.

Сценарії під час маршу: організація маршу – це детальний процес планування та виконання пересування підрозділів, що включає визначення маршруту, пунктів регулювання, часу привалів та відпочинку, а також забезпечення готовності до виконання завдань.

Ключові показники включають маршрут, швидкість, дистанцію та цілісність колони.

Визначення основного та запасних маршрутів руху (азимут напрямку, рубіж, пункти регулювання та час проходження).

Розробка окремих сценаріїв для руху в умовах розвідки, бойового зіткнення або під час переслідування противника.

Планування місць та часу для короткочасних привалів та тривалого денного/нічного відпочинку.

Дії у разі зіткнення з противником. У разі зіткнення з противником під час маршу танкового підрозділу командир повинен негайно доповісти про ситуацію, а взвод має розгорнутися в бойовий порядок. У цей час інші танки ведуть спостереження за повітрям, флангами та сигналами, відкривають вогонь за командою, а дозорне відділення за сприятливих умов атакує ворога, поки головні сили батальйону готуються до бою.

Планування дій підрозділу в разі раптового зіткнення, включаючи розгортання в бойовий порядок, взаємодію та підтримку, а також забезпечення евакуації поранених.

Сценарії під час розташування на місці – танкового підрозділу включають виконання бойових завдань в обороні (займання основних та запасних позицій), які передбачають відпочинок та перебування в районі зосередження чи збору. Під час перебування підрозділ повинен дотримуватися правил безпеки, таких як заборона розведення багаття та залишення сміття, а також вести спостереження за місцевістю.

Вибір позицій для розташування, які забезпечують максимальний рівень безпеки та прикриття від вогню противника.

Розміщення танкових підрозділів на відстані не менше ніж 100 – 150 м між танками та 300 – 400 м між взводами.

Створення сценаріїв дій для кожного підрозділу залежно від завдання:

підготовка до бою (наприклад, перевірка техніки, заправка пальним, боєприпасами);

відновлення боєздатності після бою, включаючи надання допомоги пораненим.

Розвідка та спостереження: організація спостереження та розвідки для виявлення противника та прийняття рішень.

Методичний матеріал призначений для підготовки командирів танкових підрозділів та слухачів навчальних закладів. Він описує порядок моделювання, створення сценаріїв дій підрозділів танкових військ під час маршу та розташування передбачає розробку плану пересування, який включає маршрут, пункти регулювання, час привалів та відпочинку, а також розробку сценаріїв дій залежно від умов обстановки.

Нетребко В.Ю.
Мезєнцев Ю.О.
НАСВ

КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ АВТОМАТИЧНИХ ГВИНТІВОК ПРОВІДНИХ КРАЇН НАТО

У воєнних конфліктах сучасності індивідуальна зброя солдата механізованого підрозділу залишається ключовим елементом бойової спроможності та відзначається активною зміною концепцій розвитку: перехід автоматичних гвинтівок на нові калібри, поширення модульних платформ, інтеграція прицільних і цифрових систем, а також підвищені вимоги до зменшення ваги та універсальності:

1. Американська програма NGSW (Next Generation Squad Weapon) передбачає реформу та заміну старих армійських автоматичних гвинтівок на зброю нового покоління. Передумовою реформи була потреба збільшити пробивну здатність і ефективність на середніх та великих дистанціях. Переможцем конкурсу стала гвинтівка M7, а серед ручних – кулемета-M250. Ключові характеристики M7, M250: патрони - 6.8×51 мм, принцип автоматичної дії - газова система короткого ходу поршня, інтеграція з новим прицілом XM157. Переваги: збільшені прицільна дальність та пробивна дія кулі, сучасна оптика та покращена модульність. Недоліки: збільшена вага зброї, зменшена кількість патронів боєкомплекту, що носиться. Модернізація зразків триває.

2. Бундесвер протягом останніх років реорганізував програму заміни G36. Після конкурсних процедур і тестів було ухвалено заміну на нове сімейство гвинтівок, що базуються на німецькій платформі Heckler & Koch. У офіційних джерелах нова серія позначається як G95 (включно з варіантом G95A1 та коротшим G95KA1), яка концептуально споріднена з HK416/HK416A8. Платформа характеризується більшою надійністю зброї, добре відома і широко представлена на ринку; поліпшена ергономіка й сумісність з сучасними прицілами. Недоліки: класичні ризики масштабної заміни парку зброї (сертифікація оптики, навчання, сумісність магазинів та вузлів).

3. Франція замінює застарілий FAMAS на варіант HK416 (позначення у французькій армії - HK416F або AIF - версія). HK416F має газову систему з коротким ходом поршня, характеризується високою надійністю. Переваги: перевірена часом конструкція, широка підтримка виробника. Можливі проблемні питання - подальша стандартизація боєприпасів та інтеграція у концепт цифрового солдата.

Висновки:

1. Концепція розвитку сучасних автоматичних гвинтівок провідних країн НАТО витікає з досвіду застосування озброєння у сучасних воєнних конфліктах та передбачає збільшення пробивної дії кулі і ефективності зброї на середніх та великих дистанціях, застосування сучасної оптики та вдосконалення модульності механізмів зброї, покращення властивостей, які характеризують її надійність.

2. Дана концепція змушена подолати такі негативні наслідки, які виникли у процесі модернізації, як збільшення ваги зброї та зменшення боєкомплекту, що носиться.

3. Аналіз тенденцій розвитку перспективних (новітніх або тих, що впроваджуються) автоматичних гвинтівок армій провідних країн світу доводить велику необхідність врахування їх ключових характеристик, переваг та недоліків при організації виробництва, та впровадження сучасного озброєння у бойові підрозділи ЗС України.

Неуров І.В., канд. екон. наук
ЛНУВМБ
Юрченко Р.В.
НАСВ

ГІРСЬКА ПІДГОТОВКА У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ АВСТРІЙСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ

Особливістю фізико-географічного розташування Австрії є високогірна місцевість, що займає більшу частину території країни. З огляду на це військове відомство республіки приділяє підвищену увагу організації та проведенню гірської підготовки особового складу національних збройних сил. Мета – підтримання високого рівня готовності частин та підрозділів до виконання бойових завдань в екстремальних умовах високогір'я та низьких температур для забезпечення обороноздатності держави.

Обов'язкова програма гірської підготовки включає: отримання особовим складом знань про фізико-географічні та природно-кліматичні умови, заходи безпеки в гірській (гірсько-лісистій) місцевості та вплив високогірного клімату на організм людини; навчання правил використання індивідуального та групового альпіністського спорядження; безпечного переміщення по трав'янистих схилах та скелях, снігу та льоду, подолання природних перешкод; порядок організації застосування та експлуатації спеціального обмундирування, спорядження та обладнання, підтримки його у постійній готовності до використання; основи проведення навчально-методичних та навчально-тренувальних зборів з гірської підготовки, проходження перевальних походів, гірсько-польових виходів; популяризація спортивно-масової роботи з гірських видів спорту серед військовослужбовців.

Заняття в центрах гірської підготовки для офіцерів гірсько-піхотних підрозділів поділяються на два періоди, зимовий та літній, які, у свою чергу, проводяться у два етапи (індивідуальна підготовка та у складі підрозділів). Базова гірська підготовка (по шість тижнів у кожний період) передбачає різні курси, навчальні збори та стажування. Програма навчання складається із загальної та тактичної підготовки. Загальна підготовка у літній період включає: вивчення вимог заходів безпеки у горах; альпіністську підготовку як індивідуальну, так і у складі підрозділу; особливості пересування у горах; практичне розгортання та облаштування польового табору; подолання водних перешкод. Тактична підготовка у літній період складається з одиночної вогневої підготовки, вивчення прийомів ведення бою в горах та практичного відпрацювання ведення бою у складі взводу, а також з інженерного обладнання позицій, військової топографії та маскування у гірській місцевості.

До складу програми загальної підготовки у зимовий період входить тактична підготовка, де відпрацьовуються дії у засідці, а саме: вивчення особливостей заходів безпеки при пересуванні в горах за умов низьких температур; гірськолижна підготовка; розгортання та облаштування табору з використанням підручних засобів. У тактичну частину програми у зимовий період входить: використання альпіністської та спеціальної екіпіровки; вогнева підготовка; пересування на лижах у складі групи; дії у засідці, удосконалення взаємодії у складі взводу при наступі та в обороні. Залежно від категорії військовослужбовців та виду занять чисельність навчальних груп може становити від 10 до 30 осіб.

Кліматичні та географічні умови на території України та їх характер обумовлюють фізичне середовище, в якому ЗС України доведеться виконувати завдання у гірський місцевості. Для підвищення спроможностей застосування ЗС України в гірських регіонах та під час виконання спеціальних завдань на багатоповерхових будівлях потребує якнайшвидшого вирішення питання створення ефективної системи гірської підготовки у ЗС України.

Онищук О.С.
НАСВ

ВПЛИВ ПВК “ВАГНЕР” НА СТВОРЕННЯ ШТУРМОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СИЛАХ ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Проведені спостереження за діями противника і аналіз бойового застосування підрозділів Збройних Сил України дозволяють стверджувати про розвиток теорії і практики застосування механізованих підрозділів. Водночас пошук шляхів із підвищення ефективності механізованих підрозділів з метою зменшення втрат призвів до перегляду низки існуючих принципів і появи нових тактичних прийомів ведення штурмових дій нашими підрозділами.

Як засвідчив досвід використання підрозділів російських ПВК у бойових діях на території України, їх тактика мала певні особливості. З одного боку, вона, як і тактика регулярних російських підрозділів, полягала у “прогризанні”/“продавлюванні” української оборони. Але, з іншого, враховуючи неоднорідний контингент найманців, їх ієрархію, рівень підготовки та озброєння, вона передбачала, за різними назвами, так звані розвідку боєм “м’ясом”, масовані “м’ясні хвилі”, “м’ясні штурми” українських позицій, які діяли у першому ешелоні переважно без підтримки бронетехніки.

На відкритій місцевості (степ/поле/лісосмуги) тактика постійно змінювалася. Українські захисники спостерігали наступ “вагнерівців” у пішому порядку від взводу і більше, по фронту “ланцюгом” у декілька хвиль по 30 – 40 осіб, практично без прикриття бронетехніки. В подальшому відмічалися також спільні дії малих штурмових груп по 5 – 15 осіб, які формувалися як з регулярних підрозділів, передусім повітрянодесантних військ, так і з ПВК “Вагнер”. Тактика малих груп дала свій результат, і ПВК “Вагнер” першим почав створювати штурмові підрозділи, і його ліквідація в серпні 2023 року не зупинила розвиток штурмових підрозділів рф, а навпаки. У 2023 році виходить навчальний посібник з підготовки штурмових рот в наступі, альбом-схем дій штурмових підрозділів в основних видах бою.

Одночасно зі створенням штурмових підрозділів у противника в механізованих підрозділах Сил оборони України почали створюватися окремі штурмові батальйони в механізованих бригадах. Штурмові батальйони діяли на різних ділянках фронту, там, де раптово виникла загроза або проблема – наприклад, прорив оборони, втрата позицій або населеного пункту. Головне завдання штурмовиків – швидко прибути в район, вступити в бій, знищити ворога та відновити втрачене положення.

В серпні 2025 року прийнято рішення створити у структурі Збройних Сил України Штурмові війська як окремий рід військ. Цей крок є логічним етапом розвитку Сил оборони в умовах сучасної війни. Створення Штурмових військ однозначно посилив спроможності наших Сил оборони. До складу входять: 1-й, 33-й, 210-й, 225-й і 425-й окремі штурмові полки. Ідея виокремити штурмові підрозділи в окремий рід військ народилася не на порожньому місці. Поштовхом став аналіз успішної наступальної операції Сил оборони в Курській області, де 33-й і 225-й штурмові батальйони продемонстрували надзвичайну ефективність. Вони зайшли першими на територію ворога, прорвали його оборону на кордоні та показали свою ефективність в плані мобільних дій, випередженні ворога, використання не тактики наступу з фронту, а, в першу чергу, дій дрібних штурмових груп, що оточують противника з флангів, заходячи в тил. Вдалі штурмові дії були підтверджені співвідношенням втрат, які у росіян були більшими.

Висновок: Штурмові війська – високомобільний «скальпель» для швидких, точкових ударів, прориву оборони, стабілізації кризових ділянок та створення плацдармів для введення в бій основних сил.

Панцирний О.В.
Шерихов І.В.
НУОУ

РОЗВИТОК СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ ОБОРОННОГО БОЮ ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ ЗА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ УКРАЇНИ

Досвід ведення оборонного бою в ході війни за незалежність України показав, що положення керівних документів застаріли і не до кінця відповідають сучасним умовам бою, а тому погляди та підходи щодо способів розгрому противника потребують зміни. Аналіз досвіду РУВ показав, що в сучасних умовах саме ефективне та нестандартне використання всіх сил і засобів, застосування нових тактичних прийомів є запорукою успіху та досягнення мети оборонного бою.

Це підтверджується досвідом ведення 32 омбр оборонного бою в листопаді-грудні 2024 року на Покровському напрямку. Бригада отримала завдання обороняти смугу півд. Новопустинка, Удачне, Звірове, Петрівка, не допустити прориву противника в напрямку Жовте, Покровськ та створити умови для переходу в наступ 155 омбр.

ОУВ противника проводило на напрямку дій бригади наступальну операцію з метою оволодіння Покровськ. Противник завдавав ударів у двох напрямках, НГУ – Жовте, Шевченко – 30 мсбр, 35 мсбр, 24 брСпп; інший – Новопустинка, Солоне – 55 мсбр, 74 мсбр. Способи наступу противника значно відрізнялись від положень доктринальних документів рф, та мали наступні особливості: ведення наступу в пішому порядку малими групами (“двійками”-“трійками”); масоване використання БпЛА для розвідки переднього краю, сковування дій підрозділів бригади та намагання ізолювати район виконання завдання ураженням FPV-дронами та дронами на оптоволокні на маршрутах руху та на передньому краї – скидами з дронів типу “Mavic”; завдання ураження засобами ВТЗ (типу “Краснополь”) навіть по окремих військовослужбовцях.

Саме ці особливості були враховані при визначенні замислу бою. В обстановці, що склалася, вирішив основні зусилля зосередити на напрямку Покровськ, Жовте. Бойовий порядок бригади побудувати в один ешелон з виділенням ЗВРез. Замисел оборонного бою бригади передбачав використання наступних тактичних прийомів: ешелонування та маневр; дезорганізація противника; інтеграція засобів розвідки та ураження в одну систему; маскування всіх засобів ураження; децентралізація управління.

Сутність тактичного прийому **ешелонування та маневр** полягає в створенні послідовних взаємопов'язаних бойових позицій відділень і зон, які змушують противника втрачати ініціативу та ресурси, забезпечують можливість для контрреакцій і організованого відходу. Такий підхід знижує ризик прориву оборони, поєднує статичні та мобільні елементи, дозволяє економити сил і змінювати глибину оборони залежно від ситуації.

Дезорганізація противника досягається порушенням його системи управління шляхом ураженням його ПУ, нейтралізацією сил і засобів ОВгП, а також перешкоджання маневру резервів. Так знищення в результаті ураження ПУ командира БТГр противника змусило його відмовитись від подальших наступальних дій.

Інтеграція всіх засобів в єдину систему "сенсор-стрілець" передбачає миттєве передавання даних від розвідки до засобу ураження створенням РВК на основі від АГС до артилерійських систем та всіх БпЛА (розвідка, скиди, FPV).

Маскування і інженерне обладнання має забезпечувати організацію з опорою на населені пункти багатоярусної ешелонованої системи оборони, яка передбачає не лише фронтальну стійкість, але й готовність до ведення бою в глибині. В сучасних умовах ефективність забезпечується не кількістю бетону, а його прихованим і раціональним застосуванням. Ключовим є будівництво невеликих, добре замаскованих опорних пунктів, які забезпечують кругову оборону. Разом з тим сучасний досвід показує, що відсутність мобільності послаблює оборону.

Децентралізація управління передбачає надання командирам всіх ланок широких повноважень, що забезпечить тактичну гнучкість, а зайва централізація управління призводить до втрати ініціативи та самостійності командирів у прийнятті рішень.

Таким чином, наведений аналіз підтверджує необхідність пошуку нових способів ведення оборонного бою та тактичних прийомів, ефективного та нестандартного використання всіх сил і засобів для успішного розгрому противника.

Пашковський В.В., канд. техн. наук, с.н.с.
НАСВ
Починок С.М., канд. військ. наук, доц.
НУОУ

ОСОБЛИВОСТІ БОЙОВИХ ДІЙ ПІД ЧАС ОБОРОНИ МІСТА

У сучасному розумінні битва в місті чи в урбанізованій місцевості, як прийнято її називати в польових статутах наших партнерів США та Великої Британії, є найбільш кривавим видом бойових дій, коли втрати сягають до 70% убитими та пораненими. За XX та початок XXI ст. світ відчув та мав можливість проаналізувати багато прикладів кривавих боїв за міста й сама тактика бою в забудованій місцевості зазнала серйозних трансформацій.

Проаналізувавши битви за міста та застосовані тактики, варто згадати:

1. Битва за Сталінград у 1942 році, де бої в самому місті характеризувалися надзвичайною жорстокістю та хаотичністю у зруйнованому урбаністичному середовищі. Щодо тактики - вулиці перетворилися на мікрофронти, де просування велося квартал за кварталом і будинок за будинком, а руїни й завали слугували як укриттями, так і пастками, снайпери й кулеметні вогневі точки контролювали перехрестя, штурмові групи використовували "в'язкі" штурмові тактики – вогневі подавлення, коктейлі Молотова, вогнемети й підривні заряди для зачищення поверхів і підвалів; бої часто переходили в короткі, кровопролитні рукопашні сутички в приміщеннях і підземних комунікаціях (каналізація, підвали).

2. Битва за Аахен у 1944 році: у запеклих вуличних боях, де американські піхотинці просувалися будинок за будинком, сили Вермахту (118-та та 49-та дивізії, Volkssturm) чинили жорсткий опір, перетворивши місто на пастку з барикадами, мінними полями та снайперами.

3. Під час В'єтнамської війни у 1968 році битва за місто Хюе: у місті, з його густими забудовами, храмами та фортецею, бої велися будинок за будинком, використовувались танки М-48, гармати Ontos і тактика "прохід крізь стіни" ("mouse-holing"), щоб уникати снайперів і кулеметних гнізд противника, які ховалися в руїнах.

4. Бої в місті Грозному російськими окупантами у першій (1994 – 1995) та другій (1999 – 2000) чеченських війнах, що характеризувалися запеклими міськими боями в щільній забудові столиці Чечні.

5. Особливістю тактики боїв в місті Бахмут є: максимально автономний режим розділених на велику кількість малих підрозділів (бойових груп), часто складом менше відділення; управління ускладнене; радіозв'язок часто працює не надійно; енергозабезпечення засобів космічного інтернету Starlink проблематичне; логістика не централізована. Кожен підрозділ напрацьовує свою власну тактику роботи, переважно командири креативно використовували можливості наявної зброї, особового складу та додаткові можливості. Командири досягали розуміння задуму оборони і організовували дії відповідно до загального задуму, створювали мережеві контакти з сусідами, розвідкою, аеророзвідкою, радіотехнічною розвідкою (перехоплення ворожого радіообміну), артилерією, створювали взаємодію та взаємопідтримку і демонстрували набагато більшу ефективність у веденні бойових дій.

Таким чином, зазначена в темі тез доповідей проблематика на сьогодні надзвичайно актуальна. Вартує, використовуючи досвід попередніх боїв за міста, змінити тактику та особливості організації оборони населених пунктів нашої неньки-України – кожне місто - неприступна фортеця.

Пашуба А.С.
Сутула А.В.
Демченко Б.В.
ВІТВ НТУ "ХПІ"

ЗБІЛЬШЕННЯ КІЛЬКІСНИХ ТА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ УРАЖЕНИХ ЦІЛЕЙ НЕПРЯМИМ НАВЕДЕННЯМ ПРИ ВЕДЕННІ ВОГНЮ З ГАРМАТ ТАНКІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМПОНЕНТІВ КОЧІВНИХ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ

За результатом бойових дій в рамках повномасштабного вторгнення російської федерації доцільно зробити висновки, що застосування озброєння танків непрямим наведенням набуває все більшої актуальності. Враховуючи, що згідно з Правилами стрільби і призначенням танків, як бойових машин, основне положення для стрільби з танкового озброєння - це вогонь з місця та з ходу прямим наведенням, можна вважати, що, вогонь непрямим наведенням (з закритої вогневої позиції) є невластивим для гармат танків.

Необхідно розуміти принципову різницю між наведенням та властивостями позицій за характером та надійністю укриття від спостереження та вогню противника. Враховуючи зазначене, позиції умовно можна поділити на відкриті, напівзакриті, закриті та скриті. Ураження противника непрямим наведенням може здійснюватись з всіх відмічених позицій, в залежності від тактичної обстановки. Найбільш ефективними в умовах сучасної війни є закриті та скриті позиції. Закриті вогневі позиції мають попереду укриття. На таких позиціях противник при наземному спостереженні не може виявити не тільки вогневий засіб, а і спалахи від пострілів. Скриті вогневі позиції, які надійно закриті з фронту, не проглядаються з боку

противника та допускають ведення вогню прямою наводкою в визначеному напрямку на близькі і середні дальності. Скриті вогневі позиції зазвичай займаються для ведення флангового вогню, особливо кинджального.

Для більш ефективного застосування танкової гармати є поєднання вогню на далекі відстані (до 9 км) та постійна зміна завчасно підготовленої чергової позиції. Кожна позиція розрахована для стрільби непрямою наводкою (коли ціль не видно в приціл). Окрім відміченого, підготовка позицій до бойової роботи має передбачати розрахунок вихідних даних без фізичної присутності бойової машини. Вказані дії передбачають розробку спеціальних налаштувань для визначення основного напрямку стрільби з врахуванням геометричних (конструкційних) особливостей танка. Основною метою подібних дій є скритна підготовка системи вогню та дотримання правил тактичного маскування. Окрім зазначеного є необхідність розроблення спеціальних прийомів та правил, які дозволять швидко та ефективно обладнати вогневі позиції. Вказане передбачає створення комплексного захисту бойової машини способом застосування рухомого “капюшона”. Вказана конструкція має примусово відводити нагріте повітря в спеціальну “штольню” з подальшим розсіюванням та поточним охолодженням. Перехід на іншу позицію має забезпечуватись скритно та мати зручну геометричну форму для руху в одному напрямку (що відповідає тактичному задуму командира). Задля подібних умов має бути розроблено та спроєктовано рухому ширму з функцією фіксування. Для виключення додаткових пристосувань накриття має забезпечити природне охолодження вихлопних газів та вихід їх синхронно до руху техніки, для теплового і візуального проходу один раз. Відповідно до розміщення цілей противника, “кочівний” напрямок має бути замкненим та може мати вигляд кола, подвійно-лінійний, прямокутний тощо.

Висвітлені напрями мають бути розвинені, з відповідними технічними розрахунками, що дозволить виключити візуальне спостереження та виявлення теплового (шумового) спектра. При завчасній підготовці вогневих позицій маємо на меті масштабувати завдання однієї із машин танкового підрозділу.

Пащетник О.Д., канд. техн. наук., с.н.с.
Романчук М.П., канд. техн. наук., ст. досл.
Петлюк І.В., канд. техн. наук, ст. досл.
НАСВ

УНІФІКАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНИЙ ОБМІН ДАНИМИ ПРО ОБ’ЄКТИ (ЦІЛІ) ПРОТИВНИКА: ПРОБЛЕМИ СУМІСНОСТІ ТА НАПРЯМИ ВИРІШЕННЯ

Одним із визначальних чинників ефективності управління військами під час широкомасштабної агресії російської федерації проти України є забезпечення швидкого збору, оброблення, введення та відображення розвідувальної інформації (даних) про поточну обстановку, об’єкти (цілі) противника для підвищення ситуаційної обізнаності та підтримки прийняття рішень командирами підрозділів від тактичного рівня і вище.

У Силах оборони України нині активно застосовується низка сучасних систем для автоматизованого (або напівавтоматизованого) збору, оброблення та передавання даних про об’єкти (цілі) противника в режимі реального або наближеного до реального часу. До їх складу входять оптико-електронні комплекси контрбатарейної боротьби, технічні засоби розвідки (сенсори), засоби радіолокаційної розвідки, безпілотні авіаційні комплекси (БпАК), камери спостереження та інші джерела відеоданих, розміщені на відповідних пунктах управління, а також інформаційні (автоматизовані) системи ситуаційної обізнаності та підтримки прийняття рішень Сухопутних військ тощо. Найбільш широке застосування отримали системи: ІС

“Дельта”, ІКС “Кропива-Д”, ІС “Вежа”, “Кофеїн”, СПЗ “Віраж-Планшет”, ІКС “Очі”, ІС “Неон”, ІКС “Скаймапа”, ІКС “Айсберг”, ІКС “Дамба” та інші цифрові (програмно-апаратні) платформи.

Водночас забезпечення інформаційної взаємодії та сталого автоматизованого обміну даними між розвідувальними засобами, сенсорною інфраструктурою та інформаційними (автоматизованими) системами залишається складним технічним завданням, що потребує системного підходу до уніфікації форматів, протоколів передавання даних (API) і процедур обміну різнорідною інформацією.

Відсутність єдиного технічного стандарту взаємодії та забезпечення сумісності між системами різного функціонального призначення істотно обмежує можливості їх повноцінної інтеграції в єдиний інформаційно-аналітичний простір. Однією з ключових проблем є форматна та протокольна несумісності між ними. Застосовуються різні стандарти передавання даних (наприклад, STANAG 4586, Link 16, ASTERIX тощо), які відрізняються структурою повідомлень, типами даних (числові, бінарні, графічні), системами координат (UTM, УСК-2000, WGS-84, MGRS тощо), системами синхронізації часу (UTC, GPS-time, локальний час) та ідентифікації об’єктів (цілей). Така ситуація унеможливлює безпосередній обмін даними без використання проміжних адаптаційних модулів або програмно-апаратних шлюзів, які не завжди є доступними або сертифікованими. Ще однією проблемою є архітектурна фрагментація програмних рішень. Значна частина інформаційних (автоматизованих) систем управління має закриту або пропрієтарну архітектуру, не підтримує відкриті API, обмежує можливості масштабування та інтеграції з іншими системами. Окрему загрозу становить недостатній рівень захисту інформації під час передавання розвідувальних даних. У низці випадків обмін інформацією здійснюється через канали зв’язку, які не мають сертифікованих криптографічних засобів або використовують застарілі алгоритми шифрування.

Таким чином, у доповіді пропонується комплекс заходів, спрямованих на уніфікацію та вдосконалення архітектури інформаційного обміну даними між системами різного функціонального призначення, побудованими на цифрових (програмно-апаратних) платформах.

Петлюк І.В., канд. техн. наук, ст. досл.
Рижов Є.В., канд. техн. наук, ст. досл.
Пащетник О.Д., канд. техн. наук, с.н.с.
Гелета С.М.
НАСВ

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ, ЗВ’ЯЗКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

В останні роки провідні армії світу здійснюють безперервну модернізацію систем управління та зв'язку для ефективної організації та координації дій збройних сил у сучасних умовах, при цьому активно впроваджуються мережеві інформаційні технології у практику управління бойовими діями, розробляються та впроваджуються нові технології зв'язку, що забезпечують більш оперативне надходження даних, у тому числі із застосуванням штучного інтелекту, та своєчасне проведення їх аналізу.

Наприклад, у США та інших провідних країнах світу ведеться активна розробка та впровадження систем зв'язку та управління нового покоління, які дозволяють забезпечити контроль за ситуацією в будь-якій точці світу, вирішити завдання збору та аналізу інформації безпосередньо на театрі воєнних дій.

Розвиток систем управління військами охоплює низку аспектів, при цьому основними напрямами їх розвитку є: цифровізація та автоматизація процесів управління; забезпечення

кібербезпеки; інтеграція з системами розвідки та спостереження; забезпечення стійкості до засобів радіоелектронної боротьби; штучний інтелект та алгоритми машинного навчання; модульність та інтеграція з союзницькими системами; розвиток захищених систем зв'язку; мобільність систем управління; оперативна сумісність між різними родами військ; адаптивність до нових загроз і сценаріїв.

У подальшому науковці розкрили кожну із складових напрямів розвитку систем управління, при цьому приділили велику увагу використанню засобів РЕБ, які можуть завадити або повністю зруйнувати зв'язок. Наголосили на тому, що потрібно розвивати стійкі до РЕБ системи зв'язку, які забезпечать надійне управління навіть в умовах радіоелектронного впливу, при цьому навели приклади застосування засобів РЕБ у російсько-Українській війні.

Необхідно вдосконалювати захищені канали зв'язку, які дозволять передавати інформацію без ризику перехоплення противником, особливо в умовах бойових дій. Сучасні системи управління мають бути гнучкими, щоб оперативно адаптуватися до нових загроз, таких як безпілотні літальні апарати, кібератаки чи дії спеціальних підрозділів противника.

Під час управління військами рішення військового командування пов'язані зі складністю та невизначеністю. Аналіз цього напряму розвитку систем управління показав, що провідні американські та європейські вчені зі штучного інтелекту не прогнозують, що алгоритм коли-небудь ухвалюватиме за них стратегічні та оперативні рішення. В той же час впровадження штучного інтелекту та алгоритмів машинного навчання дозволяє аналізувати великі обсяги даних і виявляти приховані закономірності, що допомагає керівництву приймати обґрунтовані рішення, прогнозувати дії противника та ефективніше планувати операції.

У порівнянні зі звичайними системами військові системи на основі штучного інтелекту можуть краще та ефективніше керувати величезними обсягами даних. Оскільки штучний інтелект дуже добре вміє приймати рішення, він значно покращує саморегуляцію, самоконтроль і самоактивацію бойових систем. Дані та штучний інтелект були і залишатимуться дуже важливими для військових. Однак кардинально змінити саму війну вони не зможуть – люди все одно в переважній більшості випадків будуть використовувати системи летальної зброї, в тому числі дистанційної, яка вбиває людей.

У зв'язку з цим військовослужбовцям усіх рівнів та науковцям Збройних Сил України необхідно ретельно вивчати досвід розробки і впровадження систем управління, зв'язку та інформаційних систем країн-партнерів, що дозволить визначити найбільш успішний шлях власного розвитку.

Петлюк І.В., канд. техн. наук, ст. досл.
Рижов Є.В., канд. техн. наук, ст. досл.
Пащетник О.Д., канд. техн. наук, с.н.с.
Гелета С.М.
НАСВ

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТА ЗВ'ЯЗКУ В УМОВАХ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗБРОЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ

У сучасних умовах ведення бойових дій армії провідних країн світу системно модернізують системи управління та зв'язку з метою забезпечення ефективної координації дій військ у складному та динамічному оперативному середовищі. Центральною тенденцією цього процесу є впровадження мережецентричних концепцій, цифрових інформаційних технологій, а також інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. У практиці військового управління набувають поширення рішення, здатні забезпечити безперервне

спостереження, оперативний збір, обробку й аналіз даних у режимі реального часу, у тому числі із використання штучного інтелекту (ШІ) та алгоритмів машинного навчання.

Особливу активність у цій сфері демонструють США та країни - лени НАТО, які впроваджують системи управління й зв'язку нового покоління. Такі рішення дозволяють реалізувати повноцінний контроль обстановки навіть на значній відстані від пунктів управління, безпосередньо в зоні бойових дій. При цьому в основу сучасних підходів до розвитку систем управління та зв'язку покладено принципи: цифровізації та автоматизації; кіберзахисту; інтеграції з розвідувально-спостережними засобами; підвищення стійкості до засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ); модульності та оперативної сумісності з різними інформаційними (автоматизованими) системами, а також адаптивності до нових загроз і сценаріїв.

На окрему увагу заслуговує напрям розробки захищених каналів зв'язку, здатних функціонувати навіть в умовах потужного радіоелектронного впливу. Аналіз сучасних бойових дій, зокрема досвід російсько-Української війни, демонструє, що традиційні засоби зв'язку стають уразливими до перешкод, глушіння та перехоплення. Це вимагає створення нових технологічних рішень, орієнтованих на забезпечення стійкості, шифрування, автономності та мобільності елементів систем управління. Гнучкість таких систем має дозволяти адаптацію до нових викликів, включаючи загрози з боку безпілотних літальних апаратів, кіберзасобів чи дій диверсійно-розвідувальних груп.

У цьому контексті все більшого значення набуває використання штучного інтелекту (ШІ). Хоча провідні експерти в галузі безпеки та ШІ не прогнозують, що алгоритми ухвалюватимуть стратегічні чи оперативні рішення замість людини, вони визнають значну ефективність ШІ у підтримці командирів. Зокрема, інтелектуальні системи дозволяють обробляти великі обсяги інформації, ідентифікувати приховані закономірності, будувати прогнози розвитку ситуації та пропонувати обґрунтовані варіанти рішень, що суттєво підвищує якість планування та управління військами в умовах високої невизначеності.

Водночас необхідно розуміти, що жодна, навіть найбільш досконала, технологія не замінить ключового принципу сучасної війни – рішення про застосування летальної сили залишається у відповідальності людини. Автоматизовані бойові системи, підкріплені алгоритмами самоконтролю, саморегуляції та самоактивації, можуть діяти автономно, однак лише в рамках визначеного командуванням сценарію. Штучний інтелект не повинен і не може стати суб'єктом війни – він лише інструмент, який розширює можливості на полі бою.

З огляду на вищезазначене для Збройних Сил України вкрай важливо вивчати та адаптувати найкращі практики партнерських країн у сфері розвитку систем управління, зв'язку та інформаційних технологій. Це дозволить сформувати власний ефективний шлях розвитку, здатний забезпечити інформаційну перевагу, технологічну стійкість та оперативне домінування над противником у сучасному багатофакторному середовищі бойових дій.

Польцев І.В.
НАСВ

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПІДГОТОВКИ СИЛ РОЗВІДКИ: ВІД СИМУЛЯЦІЙ ДО КОНЦЕПЦІЇ "RED TEAM"

Широкомасштабна війна вимагає від розвідки одночасного нарощування сил, підвищення якості підготовки та швидкої адаптації до нових загроз. Традиційні підходи не забезпечують реалістичності нічних контактів, дій у умовах РЕБ та масованого застосування БпЛА, а також відпрацювання цифрових процедур обміну даними. Необхідна тренувальна екосистема, що поєднує технологічні симуляції, реалістичні полігонні сценарії, постійну "Red Team" практику й інтенсивне відпрацювання цифрових процедур у реальному часі.

Використання VR/AR і операційних тренажерів дає змогу багаторазово безпечно відпрацьовувати нічні виходи, дії при втраті GPS, роботу в умовах глушіння та координацію з артилерією і БпЛА, стандартизувати критерії оцінки й автоматизувати AAR. Полігонні рольові сценарії з імітаторами пострілів, димом, тренажерами тактичної медицини і навчальними БпЛА повинні містити непередбачувані ввідні, зміну завдання в процесі виконання та імітацію втрат зв'язку, щоб формувати пріоритети прийняття рішень у стресі й відпрацьовувати евакуацію та взаємодію з підрозділами підтримки.

"Red Team", що імітує тактику противника (РЕБ, БпЛА, диверсійні групи, кіберудари), має стати постійним елементом циклу навчань; її дії фіксуються для детального AAR і корекції процедур. Одночасно тренування в цифровому середовищі повинні відпрацьовувати роботу з геоінформаційними системами, системами цілевказування та зашифрованими каналами, у тому числі алгоритмами переходу на резервні методи передавання координат і процедурами контролю емісії даних.

Впровадження цієї екосистеми починається з визначення операційних сценаріїв, формування інструкторського ядра з бойовим досвідом, розгортання тренажерної інфраструктури і поєднання тренажерних циклів із полігонними рольовими іграми за участю "Red Team". Кожен цикл має завершуватися вимірюваними показниками: час реакції, точність передачі координат, відсоток успішних евакуацій і частка процедур, виконаних за стандартом в умовах обмеженого зв'язку.

Реалізація потребує визначення ресурсних стандартів: інвестицій у тренажери, навчальні БпЛА, засоби РЕБ, імітатори; закріплення квот на навчальні боєприпаси і доступ до полігонів; створення мобільних інструкторських груп при командуваннях оперативних напрямків; системного залучення ветеранів як наставників і учасників "Red Team".

Оцінювання ефективності має спиратися на кількісні та якісні метрики: зниження втрат у перших контактах, підвищення частки успішних розвідувальних завдань, скорочення часу від виявлення цілі до її ураження та покращення психологічної витривалості. Тренажери забезпечують автоматичний збір частини метрик, полігонні сценарії дають якісний контекст, зіставлення з бойовими звітами гарантує оперативну корекцію програм.

Поєднання технологічних симуляцій, реалістичних полігонних сценаріїв і постійної практики "Red Team" створює дієву тренувальну екосистему, що підвищує адаптивність і стійкість розвідувальних підрозділів, зменшує ризики перших боїв і підвищує ефективність взаємодії з артилерією, БпЛА та підрозділами РЕБ. Для практичної реалізації необхідні ухвалення методичних стандартів, інвестиції в інфраструктуру, створення мобільних інструкторських груп і впровадження системи оцінювання.

Рій В.Б.
Кадиляк А.Т.
НАСВ

ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ У НАВЧАННЯ ВОДІННЯ БОЙОВИХ МАШИН

Мужність та майстерність українських воїнів дають можливість кожному громадянину України та Європи в цілому жити з відчуттям безпеки та впевненості у завтрашньому дні. Ці надзвичайні властивості воїнів базуються на багатьох факторах, одним з яких є високий рівень підготовки кожного фахівця. Розвиток і удосконалення форм та способів ведення бойових дій та поява нових спричинили потребу в аналізі цих змін, виробленні єдиних підходів до покращення навчання та їх найшвидшому впровадженню в навчальний процес.

Результатом такої роботи стали новітні програмні документи, які враховують досвід та мають гнучку структуру, що забезпечує в подальшому впровадження ще новіших способів навчання та підготовки кваліфікованих спеціалістів. Одним з таких документів є запропонований Курс водіння бойових машин 2025 (за досвідом російсько-Української війни 2022-2025 років), який передбачає:

- змінену концепцію Курсу водіння: тепер він варіативний, містить набір вправ водіння, нормативів та способів навчання навичок водіння, які можуть застосовуватись навчальними закладами, навчальними частинами, навчальними центрами, школами, виходячи з наявного ресурсу часу та особливостей підготовки в кожному конкретному закладі;
- застосування сучасних технічних засобів об'єктивного контролю при облаштуванні пунктів управління танкодромів;
- 10% запас пального для повторного виконання вправ, за необхідності;
- досвід підготовки водіїв/механіків-водіїв у країнах-партнерах (варіативність проведення окремих вправ водіння, а саме: підготовчої вправи №1 шляхом вільного водіння при виконанні усіх завдань, передбачених умовами вправи; навчальної вправи № 4а "Водіння в колоні" передбачено можливість її виконання у складі малих груп, виконання окремих прийомів водіння (рух уступом; дії у випадку виявлення БпЛА із укриттям машини та відбиттям нападу; дії при виявленні та знищенні раптових цілей; тощо);
- застосування у навчанні водінню програмного комплексу "Кропива";
- нові вправи водіння, а саме: навчальну вправу № 2б "Водіння у складі екіпажу заднім ходом"; навчальну вправа № 5б "Водіння по дорогах і в населених пунктах" для механіків-водіїв гусеничної техніки;
- передбачено поправки для нормативів по швидкості руху для зразків БТОТ, наданих країнами-партнерами;
- заміну/дублювання перешкоди № 9 "Колійний прохід у МВЗ" перешкодою № 9а "Ділянка тралення" при виконанні навчальних вправ № 1 та № 2;
- обладнання ділянки танкодрому з твердим/бетонним покриттям для відпрацювання навичок водіння у відповідних умовах на високих швидкостях і застосовувати їх при виконанні вправ водіння;
- удосконалення обладнання танкодромів з точки зору застосування сучасних засобів зв'язку, об'єктивного контролю, а також забезпечення побутових умов тих, хто навчається та інструкторського складу, їх укриття та відпочинку тощо.

Динаміка змін у підготовці водіїв/механіків-водіїв забезпечить їх високі фахові здібності та створить умови для навчальних закладів/центрів оперативно реагувати на зміни.

Рижов Є.В., канд. техн. наук, ст. досл.
НАСВ
Курята Я.Е., д-р філос.
ІСЗЗІ

НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕМОНТНИХ ОРГАНІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Структура існуючих ремонтних органів засобів спеціального зв'язку розрахована на мирний час і не враховує сучасних реалій: поява програмованих засобів зв'язку, цифрових засобів вимірювальної техніки, усунення бойових пошкоджень в польових умовах. Це потребує насамперед розробки моделей роботи окремих робочих місць, обґрунтування їх кількості і спеціалізації, моделювання роботи ремонтного органу в цілому. При цьому необхідно враховувати особливості функціонування під час ведення бойових дій, а саме:

необхідність відновлення засобів спеціального зв’язку із бойовими пошкодженнями слабкого ступеня, тобто наявністю кратних дефектів;

наявність нестаціонарного потоку неоднорідних заявок (для мирного часу стаціонарний потік однорідних заявок із використанням математичного апарата теорії масового обслуговування);

неекспоненціальний закон відновлення засобів спеціального зв’язку з бойовими пошкодженнями;

необхідність додаткової операції дефектування для визначення ступеня пошкодження і місця проведення ремонту;

функціонування у віддаленні від баз постачання;

врахування можливості пошкодження вбудованих засобів технічного діагностування;

врахування метрологічної надійності штатних засобів вимірювальної техніки.

Перераховані особливості суттєво ускладнюють роботу фахівців при відсутності комфортних умов відпочинку, що призводить до помилкової оцінки результатів вимірювань параметрів і збільшення часу відновлення працездатності засобів спеціального зв’язку. Досвід роботи останніх років свідчить про необхідність виконання наукових досліджень з врахуванням встановлених особливостей для підвищення ефективності роботи і пропускної здатності ремонтних органів в польових умовах при веденні бойових дій. При цьому доцільно використовувати сучасні досягнення теорії експлуатації великих систем, технічної діагностики, метрології і впровадження інформаційних технологій.

Проведений аналіз ефективності функціонування ремонтних органів в польових умовах під час ведення бойових дій показав недостатній рівень підготовки фахівців, які при навчанні орієнтували на поточний ремонт за методиками розробки середини минулого століття. Тому необхідно навчати майбутніх фахівців особливостям відновлення працездатності об’єктів із цифровою обробкою інформації при наявності бойових пошкоджень різного ступеня. При цьому доцільно більше часу приділяти практичним заняттям з технічної експлуатації сучасних засобів із застосуванням передових технологій, використанням цифрових засобів вимірювальної техніки і методів фізичного діагностування.

Крім того, необхідно виконати дослідження в напрямках врахування і усунення встановлених особливостей з метою підвищення пропускної здатності ремонтних органів для забезпечення необхідного рівня укомплектованості військ справною технікою за рахунок якісного і своєчасного відновлення працездатності.

Рижов Є.В., канд. техн. наук, ст. досл.
НАСВ
Сакович Л.М., канд. техн. наук, доц.
ІСЗЗІ

МЕТОД РОЗПОДІЛУ ЧАСУ ВІДНОВЛЕННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ З БОЙОВИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Під час ведення бойових дій озброєння та військова техніка отримують пошкодження різного ступеня, причому техніка із слабким ступенем пошкодження ремонтується екіпажами і фахівцями ремонтних органів безпосередньо в польових умовах.

У доповіді запропоновано метод раціонального розподілу часу між етапами дефектування і діагностування озброєння із врахуванням якості метрологічного забезпечення для мінімізації середнього часу ремонту техніки із невідомою кратністю дефектів.

Математичний апарат методу заснований на використанні теорії ймовірностей, експлуатації великих систем, теорії дискретного пошуку і метрології.

Обмеження на використання: ремонт озброєння та військової техніки на місці при наявності пошкоджень слабкого ступеня, застосування засобів вимірювальної техніки зі складу апаратних технічного забезпечення, ремонт агрегатним методом.

Припущення при використанні методу: наявність програм діагностування об'єктів із кратними дефектами, використання справних типових елементів заміни зі складу апаратних технічного забезпечення або методом технічного канібалізму із однотипних зразків, що не підлягають відновленню в польових умовах.

Очевидно, чим більше дефектів виявлено під час дефектування, тим менше час пошуку прихованих дефектів при діагностуванні, тобто залежність середнього часу відновлення від якості дефектування має мінімум при фіксованій кількості пошкоджень. В першу чергу виявлення явних дефектів і усунення несправностей, тобто обриви монтажу, пошкодження керамічних деталей і електровакуумних приладів, порушення міжблочних з'єднань. Потім час дефектування збільшується і виявлення прихованих дефектів неможливе без використання засобів вимірювальної техніки і спеціальних діагностичних програм.

На час діагностування суттєво впливає якість метрологічного забезпечення: метрологічна надійність засобів вимірювань та ймовірність правильної оцінки результату вимірювання перевірки. Також впливає наявність стресової ситуації, втома фахівців, кліматичні умови (температура), освітлення робочих місць. Моделювання процесу відновлення озброєння та військової техніки із слабким ступенем пошкодження показує, що на дефектування витрачається не більше 30% загального часу відновлення. Залежно від особливостей схемної і конструктивної побудови об'єкта при розробці діагностичних програм використовують їх властивості: модульну побудову; наявність різноманітних видів надлишковості, багаторежимності та багатофункціональності. Для об'єктів із рознесеними в просторі елементами (апаратними зв'язку, радіолокаційними станціями та інше) доцільно використовувати ефективний груповий пошук дефектів.

Наукова новизна методу полягає в обліку метрологічного забезпечення ремонту озброєння із бойовими пошкодженнями, що відсутній в відомих роботах. Ефект від реалізації методу полягає в формалізації розрахунку середнього часу відновлення техніки при раціональному розподілі працевитрат етапів дефектування і діагностування, що мінімізує час ремонту і підвищує пропускну здатність військових ремонтних органів.

Рижов Є.В., канд. техн. наук, ст. досл.
НАСВ
Семеха С.М.
КНУ ім. Шевченка

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ І ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ

Оснащення ремонтних органів військової техніки зв'язку, в тому числі мобільних апаратних технічного забезпечення, сучасними засобами обчислювальної техніки дозволяє створювати системи технічного діагностування на базі використання досягнень інформаційних технологій. Система технічного діагностування призначена для оцінювання реального технічного стану військової техніки зв'язку під час її обслуговування, мінімізації середнього часу відновлення при відмовах або пошкодженнях, кількісного оцінювання значень показників надійності. Для цього пропонується впровадження науково обґрунтованих нових і удосконалених методів:

оцінювання надійності об'єктів зі змінною структурою із врахуванням появи прихованих дефектів дозволяє на 12% підвищити точність значення комплексного показника надійності;

оцінювання середнього часу відновлення військової техніки зв'язку після короткочасного зберігання вдвічі підвищує пропускну спроможність ремонтного органу за рахунок використання умовних алгоритмів пошуку кратних дефектів;

обґрунтування вимог до метрологічного забезпечення вирішення перерахованих завдань врахуванням властивості багаторежимності військової техніки зв'язку і наявності прихованих дефектів скорочує коефіцієнт неготовності виробу до 17% і мінімізує вимоги до метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки;

впровадження методу діагностування цифрових пристроїв сучасної військової техніки зв'язку підвищує вірогідність правильного діагнозу до 6%.

Особлива увага приділяється якості метрологічного і діагностичного забезпечення. Досвід експлуатації сучасних засобів вимірювальної техніки під час діагностування показав, що існуюча практика фіксованих значень міжповірочних інтервалів протягом всього періоду використання за призначенням веде до зниження ймовірності правильного оцінювання значень діагностичних параметрів особливо на завершальних етапах міжповірочних інтервалів. Тому цей недолік можливо усунути гнучким методом до визначення міжповірочних інтервалів конкретних засобів вимірювальної техніки, що є однією із задач запропонованої автоматизованої системи. Під час дослідної експлуатації перспективних зразків військової техніки зв'язку поповнюється база даних системи технічного діагностування, а потім база знань із використанням отриманих результатів реалізує рішення перерахованих завдань.

Отримані наукові результати досліджень доведено до формалізованих алгоритмів використання та технічних рішень на основі реалізації сучасних інформаційних технологій, застосування методів теорії ймовірностей, експлуатації складних систем, теорії дискретного пошуку і метрології.

Висновки: отримані результати мають наукову і практичну спрямованість при проєктуванні перспективних зразків військової техніки зв'язку, їх випробуваннях під час дослідної експлуатації із використанням отриманих результатів в системах технічного діагностування в період нормальної експлуатації для забезпечення необхідних значень показників надійності удосконаленням діагностичного забезпечення.

Ролін І.Ф., д-р військ. наук, проф.
Прилипко В.В.
Тулуб А.Ю.
ВІТВ НТУ «ХПІ»

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ

Російсько-Українська війна має яскраво виражені риси високотехнологічної війни, що повністю змінила характер сучасних операцій і трансформувало сучасний бойовий простір. Втім основне бойове навантаження, як завжди, припадає на Сухопутні війська ЗСУ, ядром яких є механізовані та танкові війська. Їх основне призначення – ведення загальновійськового бою, прорив оборони противника, розвиток наступу, забезпечення маневреності та вогневої переваги на полі бою. У ході повномасштабної війни вони залишаються вирішальним компонентом під час наступальних та оборонних дій.

Водночас застосування механізованих та танкових військ у російсько-Українській війні має низку особливостей, які визначають їхню роль у сучасних бойових діях.

1. Маневреність та мобільність. Механізовані та танкові підрозділи відіграють ключову роль у швидкому просуванні та контратаках. Вони забезпечують: швидке перекидання сил на критичні ділянки фронту; гнучкість у веденні бойових дій, що дозволяє оперативно

реагувати на зміни обстановки; захист особового складу, оскільки бронетехніка значно знижує втрати від артилерійських та мінометних ударів.

2. Взаємодія з артилерією, РЕБ та БпЛА. Сучасні бойові дії вимагають інтеграції механізованих військ з іншими видами озброєння: артилерія забезпечує вогневу підтримку; БпЛА коригують вогонь та проводять розвідку, що дозволяє танковим підрозділам діяти більш ефективно; РЕБ допомагає нейтралізувати ворожі дрони та комунікаційні системи.

3. Протидія тактиці дрібних груп противника. Російські війська активно використовують мобільні групи для атак на фланги та тилові позиції. Українські механізовані війська адаптуються до цього шляхом: створення мобільних ударних груп, які швидко реагують на загрози; посилення розвідки та ситуаційної обізнаності, що дозволяє виявляти дрібні групи противника; використання мінних загороджень та інженерних споруд для обмеження маневру противника.

4. Зміна традиційного застосування бронетехніки під впливом панування БпЛА, великої щільності мінних загороджень та наявності сучасних протитанкових засобів. Бронетехніка рідко висувається першою через велику уразливість. Вона використовується як мобільна вогнева платформа для підтримки механізованих штурмових груп, вогневого подавлення цілей, маневру на відкритих ділянках фронту. Широко використовується тактика “танкових засідок” та “удару-відходу”.

5. Автоматизація та цифровізація управління дозволяє значно підвищити ефективність механізованих і танкових військ за рахунок того, що системи управління боєм інтегрують дані з різних джерел, забезпечуючи оперативне прийняття рішень; цифрові карти та навігаційні системи допомагають координувати дії підрозділів; автоматизовані системи наведення підвищують точність вогню.

Таким чином, є підстави для твердження, що Сухопутні війська ЗСУ активно адаптуються до нових викликів, використовують сучасні технології і стають більш мобільними, технологічними та інтегрованими.

Рудковський О.М.
Лівінська Ю.Г., PhD
Федоренко В.В.
НАСВ

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ЗАХИСТ ВІД ІНФРАЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ У СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЯХ

Інфрачервоне (ІЧ) випромінювання є одним із ключових демаскуючих факторів у сучасних збройних конфліктах. Індивідуальний захист від ІЧ є важливим елементом забезпечення скритності військовослужбовця в сучасних умовах ведення бойових дій. Застосування мультиспектральних матеріалів, 3D-структур та активних систем охолодження дозволяє суттєво зменшити теплову сигнатуру та підвищити живучість підрозділів на полі бою.

Особовий склад, техніка та інженерні споруди випромінюють тепло, яке фіксується тепловізійними та багатоспектральними засобами спостереження навіть у повній темряві, через дим або рослинність. У зв’язку з активним використанням противником дронів з тепловізійними камерами та наземних оптико-електронних комплексів питання зниження ІЧ-помітності військовослужбовця набуває особливої важливості.

Сучасні засоби індивідуального теплового маскування орієнтовані на зменшення інфрачервоної сигнатури людини в діапазонах NIR, SWIR, MWIR та LWIR. Для цього використовуються спеціальні матеріали з низькою емісійною здатністю, багатошарові

композитні структури, а також 3D-елементи, що імітують природне середовище. Такі системи дозволяють зменшити контраст між тепловим випромінюванням людини та фоном місцевості.

Прості варіанти індивідуального захисту включають антитермовізійні пончо, що створюють тепловий бар'єр між тілом та навколишнім середовищем. Високотехнологічні рішення представлені мультиспектральними костюмами, покриттями для бронежилетів та чохлами для спорядження, виготовленими з вуглецевих, композитних або нано-структурованих волокон. Окремий напрям становлять активні системи теплового маскування, що поєднують ізоляційні матеріали з елементами охолодження або вентиляції. Такі рішення дозволяють знижувати накопичення тепла під засобами індивідуального захисту, що є особливо важливим у бойових умовах з високим фізичним навантаженням.

В Україні та країнах НАТО триває розвиток та вдосконалення комплексу індивідуального ІЧ-маскування як складової сучасного бойового екіпірування. Провідні виробники впроваджують мультиспектральні матеріали, здатні одночасно зменшувати теплову, візуальну, ультрафіолетову та навіть радіолокаційну сигнатуру військово-службовця. Таким чином сучасні засоби теплового маскування формують нову парадигму військової скритності, що базується на інтегрованому підході до зниження помітності в усіх діапазонах виявлення.

Впровадження ІЧ-захисту в бойову практику вимагає комплексного підходу: матеріальна база (тканини, пончо, сітки) повинна поєднуватись із тактикою, інструкціями з експлуатації та логістикою (заміна зношених елементів, правила прання та зберігання). Необхідні також стандартизовані випробування для визначення ефективності проти конкретних типів сенсорів (ручні тепловізори, БпЛА із MWIR/LWIR, NIR-прилади) та кліматичних умов (мороз, опади, висока вологість). Отже, технологічні рішення мають супроводжуватись підготовкою особового складу і процедурною дисципліною – лише в такому поєднанні індивідуальні засоби ІЧ-маскування забезпечують реальне підвищення скритності і живучості підрозділу на полі бою.

Рудько С.О., канд. іст. наук, доц.
НАСВ

РОЛЬ НОРВЕГІЇ У ПІДГОТОВЦІ УКРАЇНСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ ТА ІНТЕГРАЦІЇ ЗАХІДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТАКТИКУ ЗСУ

Норвегія синтезує постачання техніки з комплексом навчальних програм, спрямованих на впровадження західних стандартів у підготовку українських військовослужбовців. З 2022 року її ініціативи включають участь у багатонаціональних навчаннях і надання інструкторського ресурсу в межах міжнародних програм; у межах цих проєктів проводиться підготовка саперів, механіків, медиків і операторів складних систем. Тренінги здебільшого організовуються в польових умовах і орієнтовані на практичне відпрацювання процедур розгортання, експлуатації та технічного обслуговування озброєння й обладнання.

Окремим напрямом є тренування українських фахівців для роботи з протиповітряними комплексами та сенсорними системами. Курси охоплюють освоєння апаратури, налаштування сенсорів, процедури інтеграції даних та тактичні сценарії застосування у складі змішаних розрахунків. Паралельно відпрацьовуються процедури обслуговування та логістики, що дозволяє скоротити час введення систем у бойову експлуатацію та підвищити оперативну сумісність із іншими силами.

Крім підготовки операторів, Норвегія зосереджує увагу на інженерно-технічній складовій. Програми включають модулі польового ремонту, діагностики та управління

запасами запчастин, які поєднуються з практичними вправами з оперативної евакуації й відновлення працездатності техніки. Водночас значна частина тренінгів присвячена плануванню матеріально-технічного забезпечення в умовах дефіциту ресурсів і підвищених ризиків, що підсилює автономність підрозділів під час виконання завдань на віддаленні від основних логістичних баз.

Важливою складовою є розвиток інструкторської мережі і передача знань у зворотному напрямку: навчені українські фахівці беруть участь у тренуванні нових груп на території України, поширюючи стандарти та процедури на рівні рот, батальйонів і бригад. Такий підхід забезпечує множинний ефект від кожного тренінгу та сприяє внутрішній стабілізації навчального процесу незалежно від обмежень у міжнародних переміщеннях інструкторів.

У 2024 році норвезькі програми значно розширилися, охопивши підготовку екіпажів танків та артилеристів у взаємодії з партнерами по НАТО. Така співпраця сприяла уніфікації тактичних процедур, підвищенню взаємосумісності українських формувань із підрозділами союзників і формуванню спільних стандартів бойової координації. Підготовчі цикли передбачають не лише опанування озброєння, а й відпрацювання спільних алгоритмів дій у складі багатонаціональних груп, що мінімізує часові затримки під час планування та проведення спільних операцій.

Таким чином, Норвегія діє як системний партнер, поєднуючи передачу технологій, практичну підготовку та розвиток інституційної спроможності до відтворення набутого досвіду. Її модель допомоги орієнтована не на одноразові постачання, а на довгострокове зміцнення боєготовності. Підготовлені кадри, стандартизовані тренувальні модулі та відпрацьовані процедури обслуговування створюють стійку основу для ефективного застосування західного озброєння в українському оперативно-тактичному середовищі.

Саблін В.В.
Шерихов І.В.
НУОУ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАХОПЛЕННЯ ПЛАЦДАРМУ ПЕРЕДОВИМИ ЗАГОНАМИ ПІД ЧАС ФОРСУВАННЯ ВОДНОЇ ПЕРЕШКОДИ

Фізико-географічні умови окупованої території держави обумовлюють необхідність форсування водних перешкод під час виконання завдань з визволення України від російських військ. Розвиток технологій БпЛА та наземних роботизованих систем впливає на складність форсування водної перешкоди.

Проведений аналіз спроб форсування водних перешкод у ході війни за Незалежність України свідчить про зростання можливостей щодо ураження підрозділів, що переправляються, засобами БпЛА та високоточною зброєю, і, як наслідок, необхідність розроблення нових способів подолання водної перешкоди. Тому, необхідно розробляти нові способи форсування водної перешкоди передовими загонами, скритно, частинами таких загонів.

При плануванні обирати декілька ділянок місцевості, де противник не очікує форсування, переправлятись на них одночасно та накопичувати передові загони поступово, скритно, замасковано.

Після розкриття противником наміру щодо форсування – активно вживати заходи щодо введення противника в оману, форсування на інших ділянках, з розгортанням макетів мостів, переправ, засобів подолання водної перешкоди.

Застосовувати спеціально підготовлені передові загони, які будуть мати достатню підготовку для дій у відриві від головних сил, всі військовослужбовці яких будуть мати

навички щодо: позиціювання на місцевості за допомогою технічних пристроїв та без них; корегування вогню та засобів БпЛА. Будуть забезпечені достатньою мірою засобами БпЛА та мати навички щодо управління ними та, в цілому, достатню кількість особового складу.

Посилювати загальновійськові батальйони, які стануть основою передових загонів, ротами БПС та підрозділами розвідки.

У ході форсування передовими загонами відмовитись від застосування бронетехніки та її перекидання через водну перешкоду. Використовувати малі плавзасоби та мотузкові переправи, які ретельно маскувати після використання.

Масовано застосувати підрозділи БпЛА, надати їм технічну можливість та забезпечувати достатньою кількістю матеріальних засобів для їх автономності та можливості діяти в передових загонах та за ними.

Таким чином, з метою досягнення успіху під час захоплення плацдарму загальновійськовою бригадою під час форсуванні водної перешкоди необхідно переглянути положення Бойового статуту механізованих та танкових військ 2016 року, враховуючи загрози та виклики сьогодення, а також приділити увагу розробленню нової сучасної техніки для форсування.

Сакович Л.М., канд. техн. наук, доц.
ІСЗЗІ
Гнатюк С.Є., канд. техн. наук, ст. досл.
ДержНДІ технологій кібербезпеки

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ

Для підвищення пропускної спроможності ремонтних органів в стаціонарних і польових умовах пропонується використання на базі ЕОМ систем підтримки прийняття рішень. Сучасні досягнення технічної діагностики і інформаційних технологій поряд із оснащенням ремонтних органів ЕОМ створюють передумови для впровадження систем підтримки прийняття рішень з метою скорочення часу пошуку дефектів при обслуговуванні і ремонті військової техніки зв'язку.

Аналіз наукових публікацій та результатів дослідження свідчить про можливість автоматизації процесу розробки ефективних діагностичних програм із використанням умовних алгоритмів пошуку дефектів. Після визначення глибини пошуку дефектів і вводу зв'язків між елементами запропонована система, яка спочатку формалізує діагностичну модель у вигляді графу інформаційно енергетичних зав'язків, а потім залежно від критерію (мінімум часу відновлення для воєнного часу або мінімум вартості при обмеженому часі) розробляє умовний алгоритм діагностування оптимальної форми одиничного або групового пошуку бригадою фахівців. Після перевірки на необхідний час або вартість відновлення працездатності алгоритм перетворюється на діагностичну програму, яка працює із фахівцями в діалоговому режимі: пропонує виконання перевірки, а фахівець вводить її результат і отримує подальші вказівки.

Аналогічно система працює під час технічного обслуговування за станом військової техніки зв'язку: спочатку за комплексним критерієм (врахування часу і вартості перевірки, впливу параметра на ефективність роботи засобу зв'язку) визначається послідовність

перевірки параметрів, а потім їх кількість для отримання оцінювання реального технічного стану із заданою ймовірністю. В подальшому система також працює в реальному часі в діалоговому режимі із фахівцями.

Таким чином, створюється повний комплекс технологічної документації в електронному вигляді за всіма типами військової техніки зв'язку, які обслуговують і відновлюють працездатність в ремонтному органі.

Сьогодні реально існують передумови створення системи підтримки прийняття рішень в ремонтних органах вузлів зв'язку. Їх використання оптимізує діяльність фахівців за рахунок організації діяльності під час технічного обслуговування за станом, а також усіх видів ремонту. Це призводить до скорочення часу виконання робіт без зниження їх якості, тобто підвищує ефективність функціонування існуючих ремонтних органів.

Сакович Л.М., канд. техн. наук, доц.
ІСЗЗІ
Рижов Є.В., канд. техн. наук, ст. дослід.
НАСВ
Домащук М.В.
ГШ ЗС України

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ

Сьогодні система військового зв'язку має розвиток в напрямку цифрової обробки інформації, при цьому військова техніка зв'язку відрізняється багаторежимністю і відноситься до об'єктів зі змінною структурою. Цю обставину не враховують існуючі методи розробки метрологічного забезпечення технічного обслуговування і ремонту військової техніки зв'язку в польових умовах під час бойових дій. Для усунення встановлених протиріч і практичного впровадження технічного обслуговування за станом пропонується:

науково обґрунтувати послідовність і кількість параметрів, які перевіряються для оцінки технічного стану із заданою ймовірністю;

при оцінюванні розрахункового часу відновлення військової техніки зв'язку із бойовими пошкодженнями враховувати метрологічну надійність засобів вимірювальної техніки;

забезпечувати необхідну надійність і точність засобів вимірювальної техніки регулюванням міжповірочних інтервалів;

при оцінюванні метрологічного забезпечення військової техніки зв'язку враховувати її обслуговування і відновлення бригадою фахівців ремонтного органу;

при діагностуванні програмно-керованих засобів зв'язку використовувати енергостатичний, енергодинамічний і електромагнітний методи або їх сукупність, що суттєво збільшує ймовірність оцінювання реального технічного стану;

при проєктуванні перспективних апаратних технічного забезпечення використовувати сучасні досягнення інформаційних технологій, що потребує створення спеціалізованого діагностичного модуля, але зменшує кількість засобів вимірювальної техніки;

науково обґрунтовувати метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки для зниження їх вартості при забезпеченні необхідної якості робіт.

Отримані результати доцільно використовувати при створенні перспективних автоматизованих систем метрологічного забезпечення військової техніки зв'язку. Позитивним є те, що вони доведені до практично реалізованих методів і рекомендацій.

Запропоновані напрями підвищення ефективності, на відміну від відомих, враховують особливості технічної експлуатації засобів зв'язку в реальних умовах, що в комплексі дозволяє скоротити середній час відновлення і знизити значення коефіцієнта неготовності військової техніки зв'язку. Проведені дослідження уточнюють відомі положення теорії експлуатації великих систем удосконаленням математичного апарата впливу керованих змінних на якість функціонування військової техніки зв'язку.

Отже, запропоновані рекомендації дозволяють в реальних умовах використання військової техніки зв'язку кількісно оцінювати відповідність показників якості припустимим значенням і вимогам мирного та воєнного часу, що досягається за рахунок удосконалення метрологічного і діагностичного забезпечення без істотного збільшення витрат на технічну експлуатацію.

Сахон О.О., канд. юр. наук, доц.
Задорожний В.П.
НАСВ

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ В ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНІЙ ЛАНЦІ ЗА ОСОБЛИВИХ УМОВ ОБСТАНОВКИ

Війна, яка була розв'язана російським агресором, до багатьох питань організації супротиву внесла свої корективи, змусила формувати нові підходи до планування і ведення бою (операції). Характерні риси російсько-Української війни коротко можна описати так: застосування сучасних засобів вогневого ураження, великі дальності і відстані, на яких вони здатні виконувати завдання (створення розвідувально-ударних і вогневих комплексів). За таких складних умов обстановки надзвичайно важливо зберегти стійку систему управління, мати здатність вести бойові дії за будь-яких обставин. Безперервного та стійкого управління силами і засобами можливо досягнути при комплексному використанні спроможностей штабів оперативного та тактичного рівня, які утворюють складну систему стаціонарних та рухомих пунктів управління (ПУ). В ході планування і організації операції (бою) окрема важлива роль відводиться належному плануванню бойових дій як визначальному способу досягнення перемоги над противником. Сучасна ситуація в оперативній бойовій обстановці на фронті доводить намагання противника тримати ініціативу в своїх руках, припускаючи на певних ділянках фронту стабільність і перехід до стримуючих, оборонних дій, але не зупинятися на досягнутих результатах за будь-яких умов і змін. Застосовуючи прориви з концентрацією своїх військ на напрямках головних ударів, завдаючи втрат нашим військам на допоміжних напрямках, противник намагається використовувати тактику подвійних, а подекуди навіть потрійних, охоплень з метою вичавлювання наших Сил оборони або створення умов для їх оточення. Очевидною є сувора необхідність організації і здійснення належного планування бойових дій. Командирам, начальникам штабів доводиться докладати чималих зусиль задля ефективного розподілу сил і засобів, передбачення розвитку подій та створення варіантів дій і протидій задля досягнення успіху в бою. У Настанові з оперативної роботи органів військового управління визначено, що органи управління усіх ланок і всі інші складові системи управління повинні бути готові до роботи за будь-яких умов обстановки. Це означає, що район розгортання ПУ на місцевості обиратиметься осторонь танко-небезпечних напрямків, сам район та обрана місцевість повинна надавати повну можливість забезпечення надійного та стійкого зв'язку з вищим ПУ, з підпорядкованими, взаємодіючими та приданими військами (підрозділами), захисту від БпЛА та РЕБ противника. Важливо враховувати і запасний район розгортання ПУ, прогнозування переміщення і розгортання

органу управління при різких змінах в обстановці. Оперативний склад має бути підготовленим до тривалої роботи в КШМ та навчений швидко їх залишати та переміщуватись в підготовлені укриття у разі забезпечення артилерійських нальотів або авіаційних ударів. Зовсім по-іншому виглядає ситуація із забезпечення планування і організації бойових дій сил бригади в тилу противника, тому що це - особливі варіанти обстановки, в яких опиняється частина військового підрозділу, а значить, стандартні алгоритми управління, способи дій можуть бути недоречними, їх застосування – проблематичним. Вперше з початком війни, воєнна наука управління заговорила про новітні підходи в ході ведення бойових дій: делегування повноважень щодо прийняття відповідальності за планування та організацію бою командирами нижчих ланок (по ситуації, в якій вони безпосередньо знаходяться), скорочення процедур прийняття військових рішень в бойових умовах. Відтак, процес управління боєм стає гнучким і адаптованим до можливих загроз і викликів.

Семенов І.В.
ВІТВ НТУ «ХПІ»

СПЕЦИФІКА ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ДО ПРОВЕДЕННЯ ТАКТИКО-СТРОЙОВИХ І ТАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Підготовка курсантів до проведення тактико-стройових і тактичних занять є ключовим елементом формування майбутнього офіцера та забезпечує їх здатність в подальшому грамотно управляти підрозділом, приймати рішення в умовах обмеженого часу й високої відповідальності. Основою такої підготовки виступають положення методики тактичної підготовки, вимоги статутів Збройних Сил України та навчальних програм військових закладів освіти.

Специфіка підготовки полягає, перш за все, у поєднанні теоретичної підготовки з інтенсивною практичною діяльністю. Курсанти повинні володіти знаннями щодо побудови похідного та бойового порядків, принципів управління підрозділом, організації системи вогню, взаємодії та забезпечення бою. Одночасно важливо формувати в них навички доведення інформації до особового складу, чіткого подання команд і розпоряджень, уміння працювати на місцевості.

Тактико-стройові заняття мають прикладний характер і спрямовані на відпрацювання стройових прийомів у поєднанні з елементами тактики. Під час підготовки до їх проведення курсанти мають освоїти: порядок шикування та переміщення підрозділу, способи організації спостереження та охорони, сигнали управління та взаємодії. Важливим є дотримання принципів послідовності, наочності та практичної спрямованості, що передбачено методикою тактичної підготовки.

Додаткова увага приділяється формуванню навичок прийняття рішення в умовах обстановки, що змінюється. У процесі підготовки викладачі активно використовують метод ситуаційного аналізу, мікротактичні задачі та тренування з елементами раптовості. Це дозволяє курсантам виробити здатність швидко оцінювати обстановку, визначати головну загрозу, обирати раціональний спосіб дії та доводити рішення до підлеглих. Особливо цінним є моделювання нетипових ситуацій, які потребують нестандартних рішень та демонструють, що тактичне мислення має бути гнучким і адаптивним.

Важливою складовою підготовки є відпрацювання взаємодії між підрозділами. Курсанти повинні розуміти порядок організації взаємодії між вогневими засобами, спостережними постами, підрозділами забезпечення, а також між суміжними підрозділами.

Особлива увага приділяється вмінню керівників занять планувати і контролювати дотримання курсантами заходів безпеки під час відпрацювання практичних питань, а також проведенню інструктажів з особовим складом по заходах безпеки. Даний аспект діяльності

вимагає вміння, що включають правильне застосування озброєння, дотримання дистанцій, організацію евакуації поранених і дію в разі нештатних ситуацій. Наголошується на неперервності контролю, відповідальності керівника заняття та чіткості інструктажів.

Під час підготовки до тактичних занять акцент робиться на плануванні: курсанти навчаються аналізувати обстановку, складати схему місцевості, формулювати замисел, визначати завдання підрозділам та організовувати взаємодію. Вони повинні оволодіти навичками роботи з бойовими документами, зокрема планами, схемами, картами, опорними конспектами.

Важливим є розвиток командирських якостей: рішучості, відповідальності, стресостійкості, організованості. Ці якості формуються шляхом моделювання обстановки, що наближена до бойової, у тому числі з використанням тренажерів, імітаційних засобів і засобів імітаційного моделювання.

Таким чином, специфіка підготовки курсантів до проведення тактико-стройових і тактичних занять полягає у системному підході, що поєднує теоретичні знання, практичні навички та виховання командирських якостей. Відповідно підготовлені курсанти здатні грамотно організувати практичне відпрацювання нормативів з предметів бойового навчання без порушень заходів безпеки та з досягненням навчальних цілей як окремим курсантом, так і підрозділом в цілому.

Скрипнюк С.І., канд. військ. наук
НАСВ

ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ КЛАСИФІКАЦІЇ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЯКА ДОПУЩЕНА ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ У ЗС УКРАЇНИ

Аналіз загальної технічної інформації про бронетанкову техніку (далі - БТТ), яка допущена до експлуатації у Збройних Силах України, свідчить, що існуючий склад зразків БТТ в основному класифікується на відповідні категорії або групи за характером виконання поставлених завдань, цільовим призначенням і функціональними можливостями та конструктивними ознаками й технічними параметрами.

За характером виконання поставлених завдань:

БТТ бойового забезпечення: бронетанкові базові машини (далі – ББМ) з артилерійським і зенітним озброєнням; ББМ зв’язку, розвідки та управління; ББМ Сил підтримки та спеціальні машини інших родів військ;

БТТ технічного забезпечення: БРЕМ; евакуаційні тягачі; рухомі засоби технічного обслуговування і ремонту;

БТТ транспортно-логістичного забезпечення: важкі гусеничні танкові тягачі; середні багатоцільові гусеничні транспортери-тягачі; мотоцикли.

За цільовим призначенням і функціональними можливостями:

ББМ з артилерійським і зенітним озброєнням призначені для підготовки даних, перевірки, пуску (пострілу, стрільби) та управління польотом засобів вогневого ураження;

ББМ зв’язку, розвідки та управління призначені для забезпечення зв'язку в тактичній, оперативно-тактичній ланці управління, ведення загальновійськової розвідки, передачі розвідувальної та управлінської інформації командирам і штабам;

ББМ Сил підтримки та спеціальні машини інших родів військ призначені для виконання спеціальних завдань;

БРЕМ призначені для ведення технічної розвідки, евакуації зразків ОВТ, надання допомоги екіпажам у проведенні технічного обслуговування і ремонту (далі – ТО і Р) бронетанкової техніки та озброєння (далі – БТОТ) в польових умовах;

евакуаційні тягачі призначені для буксирування або транспортування несправних, пошкоджених транспортних засобів, а також для проведення рятувальних операцій;

рухомі засоби ТО і Р призначені для надання технічної допомоги екіпажам під час виконання ремонтних робіт і технічного обслуговування БТОТ в польових умовах;

важкі гусеничні танкові тягачі призначені для буксирування танків, САУ та іншого важкого озброєння в умовах бездоріжжя а також їх евакуації з поля бою;

багатоцільові транспортери-тягачі призначені для перевезення особового складу, військово-технічного майна, буксирування артилерійських систем або причепів в умовах бездоріжжя;

мотоцикли призначені для перевезення особового складу, боєприпасів і спорядження, виконання завдань з розвідки та патрулювання.

За конструктивними ознаками і технічними параметрами:

БТТ за масогабаритними показниками (бойова маса, довжина, ширина, висота) розподіляються на категорії: легкі, середні, важкі;

за типом рушія базового шасі зразка БТТ: колісні, гусеничні;

за основними показниками тактико-технічних характеристик зразка БТТ: швидкість руху, потужність силової установки, запас ходу, бойова маса, коефіцієнт прохідності, коефіцієнт вантажопідйомності, ступінь захисту – броньований (неброньований).

З метою об’єктивного обґрунтування основних критеріїв класифікації зразків БТТ, які допущені до експлуатації у ЗС України, їх доцільно оцінювати комплексно, з використанням експертного методу, за допомогою якого встановлюється відповідність зразка БТТ визначеним категоріям або групам класифікації.

Слободянюк Р.В.
Ковч В.Ю., канд. військ. наук

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТЬ З ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Технічне оснащення механізованих підрозділів ланки взвод, рота під час ведення сучасних бойових дій зазнає якісних та кількісних змін у бік їх збільшення. Командно-спостережні пункти підрозділів ланки роти, взвод обладнуються додатковими технічними засобами: ноутбуки, телевізійні екрани, засоби радіо та супутникового зв'язку, бензинові агрегати, комунікаційні прилади, необхідні для забезпечення управління діями підрозділів в сучасних умовах. Окрім обладнання командно-спостережних пунктів, командири рот, рідше взводів, широко використовують безпілотні літальні комплекси різного призначення: розвідувальні, ударні, FPV. Дані зміни в технічному оснащенні підрозділів істотно впливають на організацію практичної підготовки курсантів з навчальних дисциплін “Тактика” та “Управління діями механізованих підрозділів”. Для організації проведення занять керівнику заняття необхідно мати достатньо велику за кількістю та обсягом матеріально-технічних засобів базу. Відповідно, керівник заняття повинен володіти практичними навичками з багатьох питань, що потребують спеціальної підготовки, – керування безпілотними літальними апаратами, організація зв'язку, в тому числі і супутникового, електротехнічне забезпечення технічних засобів, контроль їх використання, збереженість та правильна експлуатація.

Вирішення питань матеріально-технічного забезпечення заняття дозволить, керівнику заняття сконцентруватися на методиці проведення заняття.

Одним з шляхів вирішення проблеми якісного матеріально-технічного забезпечення занять з “Тактики” та “Управління діями механізованих підрозділів” є створення спеціалізованого технічного комплексу забезпечення занять (далі – комплекс). Даний технічний комплекс повинний відповідати наступним вимогам: мобільність, автономність, універсальність, здатність до трансформації, відповідність штатам структурних підрозділів.

Мобільність – технічна характеристика комплексу, що забезпечує його ефективне застосування на місцевості різного типу.

Універсальність – характеристика комплексу, що забезпечує його використання під час польових занять з усіх тем навчальних дисциплін “Тактика” та “Управління діями механізованих підрозділів”.

Автономність – здатність комплексу діяти самостійно, забезпечуючи проведення занять.

Здатність до трансформації – характеристика комплексу, що відображає його спроможності до заміни, додаткового оснащення матеріально-технічного обладнання, виконання додаткових (нових) завдань відповідно до матеріально-технічного забезпечення змісту занять.

Відповідність штатам структурних підрозділів – знаходження комплексу в штаті структурного підрозділу забезпечення занять кафедри або факультету (інституту) та укомплектованість його штатів необхідними штатними фахівцями.

Створення спеціалізованого технічного комплексу забезпечення занять з навчальних дисциплін “Тактика” та “Управління діями механізованих підрозділів” за визначеними критеріями надасть можливість створити ефективний, універсальний інструмент забезпечення проведення занять, що в цілому підвищить їх ефективність.

Спілка О.С.
Іванов В.О.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

ТАКТИКА ДІЙ ГРУПИ ВОГНЕВОЇ ПІДТРИМКИ В ХОДІ ШТУРМОВИХ ДІЙ

Тактика груп вогневої підтримки в ході штурмових дій за досвідом російсько-Української війни базується на узгодженні дій, точних ударах, використанні різних засобів ураження та маневру для знищення живої сили й техніки противника. Ключовими принципами є: постійна бойова готовність, активність, раптовість та безперервна взаємодія з іншими підрозділами.

Група вогневої підтримки призначається для забезпечення вогнем штурмових дій груп захоплення, знищення противника на підступах до об’єкта атаки, безпосередньо у ньому та вогневих засобів противника на сусідніх позиціях (спорудах), які ведуть фланговий вогонь. До її складу входять БМП (БТР) підрозділу і додані танки, артилерійські засоби, кулеметники і снайпери, засоби ППО, а також розвідувальні і ударні БпЛА. Вона діє за атакуючими групами на відстані, що забезпечує надійну підтримку вогнем.

Під час штурмових дій група вогневої підтримки діє шляхом вибору прихованих маршрутів, придушення ворога та забезпечення прикриття піхоти.

Основні тактичні дії групи вогневої підтримки включають:

пересування від укриття до укриття;

використання димової завіси;

ведення прицільного вогню по виявлених цілях та знищення укріплених позицій, кулеметних гнізд і снайперів за допомогою гранатометів та кулеметів.

Основні принципи та тактичні прийоми групи вогневої підтримки:
узгодженість та взаємодія;
різноманітність засобів ураження;
вогневе придушення та знищення противника;
маневр та вогневі позиції;
використання досвіду сучасних конфліктів;
врахування досвіду, отриманого в ході бойових дій, для адаптації тактики до нових умов.

Група вогневої підтримки займає позиції за групами захоплення у місцях, з яких забезпечується спостереження за об'єктом атаки і ведення ефективного вогню по противнику на підступах до нього та в середині об'єкта. В окремих випадках вогневі позиції засобів групи вогневої підтримки можуть обиратись попереду груп захоплення.

Група вогневої підтримки у ході штурмових дій веде вогонь по противнику на всьому фронті ділянки штурму та уражає бійниці і амбразури вогневих точок противника і вогневі засоби, що прикривають підступи до об'єкта атаки. БМП (БТР) і танки просуваються позаду атакуючих груп від укриття до укриття, уражають живу силу і вогневі засоби, руйнують загородження на підступах до об'єкта атаки. Для боротьби з вогневими точками противника застосовуються артилерійські засоби, які ведуть вогонь прямою наводкою. При застосуванні противником ударних БпЛА бойові машини та артилерія підтримують дії атакуючих груп вогнем із захищених вогневих позицій.

За досвідом російсько-Української війни можливо зробити висновок, що ключовими задачами груп вогневої підтримки в ході штурмових дій є:
своєчасне придушення вогню противника, що перешкоджає просуванню своїх військ;
знищення укріплень, техніки та живої сили противника;
забезпечення вогневого прикриття своїх підрозділів;
виконання завдань з розвідки, спостереження та коригування вогню.

Стеценко Д.Ю.
ВІТВ НТУ "ХПІ"

УДОСКОНАЛЕННЯ ПОЛЬОВОЇ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ З ПИТАНЬ ПОКРАЩЕННЯ ПОЛЬОВОГО ВИШКОЛУ МАЙБУТНІХ ПОЛЬОВИХ КОМАНДИРІВ

Польова підготовка є ключовим елементом формування компетентного майбутнього командира. Вона включає в себе не лише тактичну складову, а й практичні навички інженерного обладнання місцевості, що безпосередньо впливають на живучість підрозділу, ефективність оборони та швидкість розгортання бойових порядків. Сучасний розвиток засобів ураження, підвищення мобільності та технологічність сучасних воєнних дій вимагають, щоб військовослужбовці були здатні оперативно, безпечно та якісно виконувати інженерні роботи, зокрема обладнання укриттів, позицій та місць розташування.

На практиці існує суттєвий розрив між вимогами військової служби та навичками, які має пересічний призовник або контрактник. Причинами цього явища є: відсутність побутового досвіду (більшість сучасної молоді рідко користується ручними інструментами у повсякденному житті, не має досвіду виконання простих будівельних чи ремонтних робіт та не володіє елементарними навичками безпечної роботи з електроінструментом. Це створює труднощі у швидкому формуванні спроможності до якісного інженерного забезпечення підрозділів.

Командир повинен:

розуміти принципи організації позицій та розміщення підрозділу;
уміти оцінювати місцевість та визначати обсяги робіт;
забезпечувати підлеглих навичками інженерного обладнання;
знати будову, можливості та безпечні правила роботи з інструментом;
організовувати розподіл завдань і контроль за виконанням робіт.

Це можливо лише тоді, коли підготовка здійснюється на сучасній та практично орієнтованій навчально-матеріальній базі.

Покращення польової навчально-матеріальної бази забезпечить:

зростання темпів підготовки майбутніх командирів;
скорочення часу на адаптацію новачків до польових умов;
формування інженерно-технічного мислення;
зменшення кількості побутових травм завдяки навчанню безпечної роботи з інструментом;
підвищення боєздатності підрозділів через якісніше обладнання позицій;
розвиток лідерських навичок командирів у сфері організації інженерних робіт.

Сучасна навчально-матеріальна базі має відповідати кільком критеріям:

комплексність;
практична орієнтація;
стандартизованість.

Тому польова навчально-матеріальна база повинна бути укомплектована сучасними ручними та електричними будівельними інструментами, а також навчальними стендами й тренажерами, що дають змогу відпрацьовувати навички роботи з ними у реалістичних умовах. Забезпечення доступності таких засобів є ключовим фактором підвищення якості польового вишколу та формування професійної інженерної підготовки майбутніх польових командирів.

Удосконалення польової навчально-матеріальної бази є необхідною умовою для якісної польової підготовки майбутніх командирів. Комплексне забезпечення навчального процесу ручними та електричними інструментами, тренажерами, освітніми модулями та практично орієнтованими методиками дозволяє подолати розрив між вимогами сучасного бою та рівнем практичної підготовки цивільної молоді.

Обладнання повинно бути уніфікованим, надійним, придатним для інтенсивної підготовки.

Темніков В.О., канд. військ. наук, доц.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ КОМАНДИРІВ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК В УМОВАХ РЕСУРСНИХ ОБМЕЖЕНЬ

У сучасних умовах ведення бойових дій роль танкових військ залишається однією з ключових у забезпеченні бойового потенціалу з’єднань, частин та підрозділів Сил оборони України. Висока мобільність, вогнева міць та здатність діяти у складній обстановці визначають танкові підрозділи як один із головних інструментів впливу на хід бою. Центральне місце в управлінні цими підрозділами займає командир, рівень підготовки якого безпосередньо впливає на боєздатність особового складу та ефективність застосування техніки.

Водночас сучасні реалії функціонування оборонного сектора характеризуються значними ресурсними обмеженнями – браком техніки, обмеженою кількістю боєприпасів, зношеністю матеріальної бази, скороченням часу на підготовку та підвищеним навантаженням на особовий склад. Це створює додаткові виклики у процесі формування професійних компетентностей командирів танкових підрозділів і вимагає пошуку нових підходів до організації навчального процесу.

Ресурсні обмеження проявляються у кількох ключових напрямах:

- матеріально-технічні обмеження:

дефіцит сучасних танків та тренажерних комплексів;

обмежена кількість полігонів або їх часткова непридатність;

нестача палива, комплектуючих і сучасних засобів імітації бойових дій;

- оперативно-часові обмеження:

стислі терміни підготовки;

постійне залучення особового складу до виконання практичних завдань;

- кадрові обмеження:

нестача висококваліфікованих інструкторів;

підвищене навантаження на командирів через ротації та бойові дії.

Такі фактори вимагають адаптації навчальних програм, переорієнтації пріоритетів і оптимізації ресурсів.

Пріоритетними завданнями у підготовці командирів танкових підрозділів з урахуванням існуючих обмежувальних чинників є:

- розвиток навичок прийняття рішень в умовах стресу та невизначеності:

командир танкового підрозділу повинен вміти швидко оцінювати обстановку, передбачати дії противника, раціонально розподіляти ресурси і приймати рішення в умовах дефіциту інформації;

- поглиблена тактико-спеціальна підготовка:

наголос робиться на практичних аспектах;

організація танкового бою у складній обстановці;

ведення бою в урбанізованій місцевості;

взаємодія з піхотою, артилерією, БпЛА;

застосування танкових підрозділів у гібридних конфліктах;

- формування лідерських якостей та психологічної стійкості: командир має бути не лише управлінцем, а й авторитетним лідером, здатним підтримувати бойовий дух підрозділу, ефективно взаємодіяти з людьми та опановувати кризові ситуації.

Таким чином, підготовка командирів танкових підрозділів в умовах ресурсних обмежень потребує гнучких підходів, оновлення методик та широкого застосування цифрових технологій. Успішне вирішення цих завдань можливе за рахунок поєднання традиційних методів навчання із сучасними інноваційними засобами, активного використання симуляторів, вдосконалення системи наставництва та розвитку лідерських компетентностей.

Попри всі складнощі грамотна організація підготовки дозволяє виховати високоефективних командирів, здатних забезпечити результативне управління підрозділами навіть за умов обмежених ресурсів.

Толочко О.В.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ НА ПУ БАТАЛЬЙОНУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Сучасні бойові дії характеризуються високою динамічністю, швидкими змінами обстановки та широким застосуванням високоточної зброї, засобів розвідки (в т.ч. БпЛА) та радіоелектронної боротьби (РЕБ). Це висуває нові, жорсткіші вимоги до пунктів управління батальйонів (ПУБ), які мають забезпечувати безперервне, стійке та ефективне управління підрозділами в умовах інтенсивного вогневого впливу противника. Організація роботи на ПУБ повинна базуватися на принципах адаптивності, живучості та використання сучасних технологій.

Ключові вимоги до організації ПУБ у сучасних умовах:

Живучість та захист: дисперсне розташування, маскування, інженерне обладнання, часта зміна позицій (незавчасне забезпечення будівельними матеріалами, відсутність засобів радіо та теплового маскування, проведення нарад та шикувань недопустимо).

Мобільність та швидкість розгортання/згортання (недостатня кількість транспортних засобів для швидкого переміщення).

Безперервність та стійкість управління забезпечується: дублюванням систем, автономністю (недостатня штатна чисельність особового складу штабу та засобів управління та комунікацій для розгортання ТКП і ТакКП та організації цілодобового чергування).

Організація роботи штабу та посадових осіб на ПУБ: чітке розмежування функцій, процедура прийняття рішень (Mission Command), ефективна взаємодія (відсутність в штаті тб основних груп (розвідка, бойове забезпечення, БпС, ЦВС), штатних ОЧ та ПОЧ, неволодіння тактичною обстановкою (відсутність засобів розвідки в штабі тб)).

Роль технологій та інформаційного забезпечення

Автоматизація процесів управління. Застосування автоматизованих систем управління військами (АСУВ) дозволяє пришвидшити збір, обробку та обмін інформацією про обстановку, що значно підвищує ефективність управління.

Сучасні засоби зв'язку. Використання стійких, захищених каналів зв'язку (радіо, супутниковий, дротовий) є фундаментальним для роботи ПУБ. Необхідне постійне дублювання та використання різних діапазонів для зниження уразливості від РЕБ противника.

Інформаційна безпека. Забезпечення захисту інформації від перехоплення, аналізу та використання противником (OPSEC, COMSEC) є невід'ємною частиною роботи.

Підготовка особового складу ПУБ.

Навченість та злагодженість. Офіцери штабу та весь персонал ПУБ повинні мати високий рівень підготовки та бути злагодженими, вміти працювати в умовах стресу та дефіциту часу (низька фахова підготовка, відсутність контролю навантаження).

Взаємозамінність. Кожен фахівець ПУБ повинен бути готовий виконувати обов'язки іншого у разі втрат або поранень особового складу.

Адаптивність до нових викликів. Систематичне навчання та тренування з урахуванням досвіду сучасних конфліктів дозволяє швидко адаптуватися до мінливих умов ведення війни.

Організація роботи на ПУБ в сучасних умовах – це складний, багатоаспектний процес, що вимагає комплексного підходу. Живучість, мобільність, ефективне використання технологій та високий рівень підготовки особового складу є критично важливими факторами для забезпечення успішного виконання батальйоном бойових завдань.

Дотримання цих принципів дозволяє командирам батальйонів ефективно керувати підрозділами та досягати перемоги на полі бою.

Томчук О.А., PhD
Марцінко Н.М., канд. іст. наук
НАСВ

ЕВОЛЮЦІЯ ТАКТИКИ ПРОТИВНИКА ТА АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ОБОРОНИ

У сучасних умовах збройної боротьби спостерігається еволюція тактики противника, яка поєднує традиційні прийоми ведення бойових дій із сучасними гібридними підходами. Незмінною залишається орієнтація на дрібні мобільні штурмові групи, що діють під прикриттям вогневих засобів і підтримки безпілотної авіації. Основна мета таких дій – поступове виснаження оборони, створення зон хаосу та прорив у глибину бойових порядків наших військ.

Одним із головних факторів, що визначає успіх противника, є його технологічна гнучкість. Він активно використовує цивільну техніку подвійного призначення - легкові автомобілі, пікапи, мотоцикли, які забезпечують високу маневреність і низьку помітність. Тактика "роїв" малих груп, що діють узгоджено під управлінням засобів зв'язку та навігації, дозволяє швидко змінювати напрям ударів і уникати концентрованого вогню у відповідь. Це свідчить про перехід від класичних лінійних бойових дій до мережево-центричної моделі, у якій інформація та швидкість прийняття рішень стають визначальними факторами успіху.

Серед найгостріших проблем оборонних підрозділів залишається перевага противника у повітряно-ударних засобах. Масоване використання баражуючих боєприпасів і ударних БпЛА створює постійну загрозу для особового складу, знижує ефективність використання бронетехніки та ускладнює маневр. Систематичний тиск з повітря має також значний психологічний ефект, змушуючи підрозділи діяти в умовах постійної напруги, що впливає на морально-психологічний стан військовослужбовців і стійкість оборони загалом.

Несвоєчасне виявлення малих штурмових груп і дронів-розвідників залишається критичним чинником, який знижує ефективність оборони. Причинами цього є обмежені можливості технічної розвідки, дефіцит сучасних сенсорів та систем акустичного, теплового й візуального моніторингу. Для підвищення оперативності реагування потрібна інтеграція інформації з усіх доступних джерел розвідданих, у тому числі від цивільних і волонтерських систем спостереження. Поєднання військової та цивільної інфраструктури спостереження дає змогу створювати розгалужену систему раннього попередження, здатну підвищити ефективність оборони навіть без значного зростання матеріальних ресурсів.

З аналітичної точки зору, підвищення стійкості оборони потребує багаторівневого підходу. Насамперед - це створення ефективної системи активного та пасивного захисту. До активних засобів належить насичення підрозділів комплексами радіоелектронної боротьби, мобільними станціями постановки перешкод, системами виявлення БпЛА та безпілотними апаратами-перехоплювачами. Пасивний захист передбачає використання теплоізоляційних матеріалів, маскувальних накидок, інженерних укриттів і систем швидкого розгортання загороджень. У поєднанні це дозволяє мінімізувати втрати та знизити ефективність повітряного спостереження противника.

Важливим напрямом є автоматизація процесів управління вогнем і взаємодії підрозділів. Використання наземних роботизованих платформ дозволяє мінімізувати втрати серед особового складу, підвищити точність і стабільність вогневого впливу. Такі системи вже демонструють високу ефективність у виконанні завдань евакуації поранених, розвідки й дистанційного ведення бою. Їх впровадження дає змогу реалізувати концепцію "мінімальної присутності людини на лінії вогню".

На окрему уваги заслуговує досвід застосування танкових підрозділів із закритих вогневих позицій, що є одним із проявів адаптації до нових умов війни. Така тактика знижує ризики ураження бронетехніки засобами високоточного ураження противника та дозволяє зберігати бойовий потенціал навіть при інтенсивному вогневому тиску. Вона також свідчить про зміну доктринального підходу до використання бронетанкових військ - від прориву до підтримки і стримування.

Додатковим елементом підвищення ефективності оборони є створення системи невибухових загороджень - фізичних і психологічних бар'єрів, що уповільнюють рух ворожих мобільних груп і змушують їх витрачати час на подолання перешкод. Такі засоби, як "єгоза", натягнуті троси, сигнальні пастки або шумові маяки, доповнюють класичні інженерні загородження і значно ускладнюють тактичні маневри противника. Їхня перевага полягає в дешевизні, простоті та швидкості встановлення.

Підсумовуючи, варто відзначити, що еволюція тактики противника характеризується зростанням автономності підрозділів, широким використанням БпЛА та високим рівнем

інформаційної інтеграції. У відповідь на це українським Силам оборони необхідно забезпечити швидку адаптацію до змін середовища бою, підвищення ролі аналітичних центрів, які узагальнюють досвід і перетворюють його на конкретні тактичні рішення. Стійкість оборони визначатиметься не лише технічним оснащенням, а й гнучкістю мислення командирів, взаємодією підрозділів і здатністю оперативно реагувати на зміни у поведінці противника.

Таким чином, сучасна протидія ворогу вимагає системного аналітичного мислення, інтеграції технологій і постійного оновлення бойових алгоритмів. Лише поєднання наукового аналізу, оперативної гнучкості та інноваційного потенціалу дозволить досягти переваги в умовах війни нового покоління.

Третяк Д.А.
Кульбаба Т.Ф.
НАДПСУ

МЕТОДИКА ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОГО ВАРІАНТА ЗАСТОСУВАННЯ ПКШР В УМОВАХ ВІДНОВЛЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗА ДЕРЖАВНИМ КОРДОНОМ

Для забезпечення прийняття управлінських рішень, існує потреба у формуванні науково обґрунтованого підходу до формування та вибору раціонального варіанта застосування прикордонних комендатур швидкого реагування (далі – ПКШР) в умовах відновлення контролю за ДК.

З цією метою розроблено методику вибору раціонального варіанта застосування ПКШР в умовах відновлення контролю за ДК, яка ґрунтується на параметрах, показниках, критеріях та моделі формування варіантів (сценаріїв) застосування ПКШР у зазначених умовах, яка представлена у вигляді алгоритму, основними елементами якого є:

1) аналіз противника (підрозділів противника) та прогноз його дій. На підставі отриманих результатів аналізу можливо обґрунтовувати шляхи протидії. Аналіз противника здійснюється з використанням COG-CF аналізу, ретроспективної оперативно-службової та службово-бойової діяльності ПКШР, експертного опитування, оцінювання противника на стратегічному, оперативному та тактичному рівнях управління (визначення мети та характеру дій угруповання військ (сил)). За результатами формуються можливі варіанти дій противника та визначаються контрдії (варіанти застосування) ПКШР;

2) визначення елементів варіантів (сценаріїв) застосування ПКШР та елементів варіантів, для ефективного виконання яких наявних (штатних) сил і засобів ПКШР буде недостатньо і існує потреба у залученні додаткових сил і засобів. Визначення критерію для оцінювання спроможності ПКШР ефективно виконувати завдання щодо протидії варіантам дій противника;

3) визначення та розрахунок складових параметрів часткових показників спроможності виконання завдань, які в подальшому переводяться у відносні величини;

4) визначення, розрахунок часткових показників (часткових завдань) спроможності виконання елементів варіантів (сценаріїв) застосування ПКШР та їх інтерпретація у відносні величини, які в подальшому використовуються як елемент у загальному виразі для обрахунку інтегрального показника спроможності виконання елементів варіантів застосування ПКШР.

5) визначення елементів варіанта застосування ПКШР, раціональна реалізація яких (якого) дозволяє раціонально реалізовувати варіант застосування ПКШР та обрахунок їх (його) інтегральних показників спроможності;

6) визначення критеріїв оцінювання достатності отриманих значень часткових показників спроможності виконання елементів варіантів застосування ПКШР та інтегральних

показників спроможності виконання елементів варіантів. Величини граничних допустимих значень для кожного часткового та інтегрального показника спроможності визначаються експертним шляхом із залученням відповідних фахівців управлінської та штабної ланки діяльності прикордонного загону (ПКШР). Визначення варіантів застосування, де рівень спроможностей не нижчий за встановлений норматив, якщо нижчий – ПКШР, не готовий до реалізації даного варіанта і необхідно внести корективи в складові параметри або часткові показники, переглянути елементи варіантів або залучити резерви вищого органу управління;

7) розробка та прийняття (корегування) управлінського рішення на застосування ПКШР для реалізації конкретного варіанта (сценарію) в умовах відновлення контролю за ДК.

Таким чином, запропонована методика дозволяє визначати раціональний варіант застосування ПКШР з урахуванням обстановки, що, у свою чергу, покращить ефективність прийнятих управлінських рішень.

Ушань В.М., канд. тех. наук
ВІТВ НТУ “ХПІ”

АКТУАЛЬНІСТЬ ІНТЕГРАЦІЇ ТАНКІВ І НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

Сучасні збройні конфлікти демонструють якісно новий характер ведення бойових дій який свідчить про стрімке зростання ролі роботизованих платформ у веденні бойових дій. Ефективність класичних бронетанкових підрозділів значно підвищується завдяки інтеграції з наземними роботизованими комплексами (НРК), які можуть виконувати функції розвідки, виявлення загроз, ведення вогню або забезпечення логістичної підтримки. Тому питання інтеграції танків і наземних роботизованих комплексів (НРК) набуває особливої актуальності як для підвищення ефективності важкої бронетехніки, так і для зменшення втрат особового складу. Також це дозволяє розширити тактичні можливості підрозділу та підвищити швидкість реагування на зміни в тактичній обстановці.

Світові тенденції розвитку бойових роботизованих систем включають:

розвідувальні НРК, які дозволяють вести розвідку та спостереження на передньому краї без ризику для особового складу;

вогневі платформи, призначені для підтримки маневрених підрозділів;

виконання транспортно-логістичні завдань, за якими здійснюють доставку боєприпасів і евакуацію поранених;

роботи-міношукачі та інженерні системи, які забезпечують проходи в мінних полях або здійснюють фортифікаційні роботи.

Взаємодія таких систем з танками дозволяє створити багаторівневу систему бойового управління, де НРК виконують завдання підвищеного ризику або діють як сенсорна мережа для танкових екіпажів.

Танки залишаються ключовим елементом наступальних і оборонних операцій, забезпечуючи прорив оборони, вогневу підтримку та захист військ. Проте їхня уразливість до протитанкових засобів та дронів-камікадзе зростає. НРК, інтегровані з танковими підрозділами, здатні виконувати функції розвідки, постановки димових завіс, що зменшує ризики для екіпажу та підвищує живучість техніки на полі бою.

НРК можуть доповнити танки вогневими можливостями, зокрема шляхом встановлення дистанційних бойових модулів. Такі платформи можуть діяти попереду танкових груп, у зонах підвищеної загрози, виконуючи завдання з виявлення й нейтралізації противника. Завдяки цьому танки отримують можливість маневрувати більш вільно та уникати завдання ударів по собі. Інтеграція НРК у танкові підрозділи підвищує рівень ситуаційної обізнаності.

НРК здатні швидко збирати дані з поля бою за допомогою оптико-електронних систем, РЛС, а також передавати їх у реальному часі. Це дає змогу екіпажам танків отримувати актуальну інформацію про загрози та своєчасно реагувати на небезпеку.

Комбінація танків і НРК створює передумови для формування нових тактичних побудов, де частину небезпечних завдань виконують роботизовані системи. НРК можуть штурмувати укріплення, проводити інженерне розмінування, розчищати проходи в мінно-вибухових загородженнях, підтримувати танки під час міських боїв, де ризики для екіпажів максимально високі.

Це дозволяє значно скоротити втрати особового складу та підвищити темп операцій.

Інтеграція танків і роботизованих платформ сприяє переходу до мережево-центричної моделі ведення війни, де кожен елемент, від важкої бронетехніки до невеликих роботів-розвідників, є частиною єдиної інформаційної системи. Такий підхід забезпечує кращу координацію вогню, обмін даними та синхронізацію дій, що особливо важливо в умовах швидкоплинного та насиченого технологіями сучасного бою.

У підсумку, інтеграція танків і НРК є не лише перспективним, а й нагально необхідним напрямом розвитку Сил оборони.

Найбільший ефект досягається у розвідувально-ударних зв’язках, де НРК виконують функції виявлення і фіксації цілей. Це забезпечує збільшення бойової ефективності, зменшення ризиків для екіпажів, підвищення маневреності підрозділів та створює передумови для формування нових тактичних концепцій, пристосованих до вимог XXI століття.

Для практичного впровадження потрібні:

- захищені канали зв’язку з високою стійкістю до РЕБ;
- стандартизовані протоколи обміну даними між платформами.

Успішне поєднання бронетехніки та роботизованих систем здатне суттєво змінити баланс сил на полі бою та визначити ефективність сучасних сухопутних операцій.

Феденко О.В., канд. політ. наук, доц.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУРМОВИХ ГРУП зс рф НА МОТОТЕХНІЦІ В ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Противник в ході наступальних (штурмових) дій активно застосовує мототехніку (квадроцикли, мотоцикли, багі) для стрімкого прориву оборони наших військ, переміщення до передових позицій (районів зосередження), заходів евакуації та логістичного забезпечення. Дії штурмовиків на мотоциклах і багі забезпечують стрімке подолання відкритих ділянок місцевості, швидке зближення з позиціями наших підрозділів та зменшення часу перебування у щільній вогневій зоні, що частково мінімізує його втрати. Успішність дій противника суттєво зростає у міру вклинення, де система опорних пунктів та інженерних загороджень вже не є суцільною, а сектори вогню не перекривають широкі проміжки та стики. Вказана тактика має на меті використати кількісну перевагу і маневреність, чим максимально розосередити наші зусилля та «перевантажити» засоби вогневого ураження. Залежно від обстановки противник може застосовувати три основних варіанти дій штурмових груп на мототехніці. Варіант 1. “Москітний рій” – застосовується, як правило, для переміщення з тилових районів до району зосередження в групах по 30 – 50 мотоциклів, з можливістю розширення по фронту – до 600 м та на глибину 1200 – 1500 м. Може здійснюватися як в супроводі БТТ, так і окремо. Варіант 2. “Велика група” – до 10 мотоциклів, застосовується на окремій ділянці ЛБЗ на пересіченій місцевості для

забезпечення прориву оборони та закріплення на двох і більше об’єктах атаки. У разі виходу з ладу техніки або щільного вогневого впливу та недосяжності визначених рубежів (об’єктів атаки), мототехніка залишається, особовий склад займає оборону та очікує розпоряджень на подальші дії. Варіант 3. “Малі групи” (основний) – до 3 – 5 мотоциклів з завданням стрімкого глибокого прориву оборони з подальшою зачисткою, закріпленням та утриманням кругової оборони протягом 3-4 діб до підходу основних сил. Бойовий порядок ШГ передбачає: мотоцикл із засобом РЕБ (в середині групи), мотоцикл з причепом для евакуації однієї особи, мотоцикл-мінер (або багі), мотоцикл-хімік, може бути посилена багі з великокаліберним кулеметом (ПТРК). Висування мотоциклів з глибини здійснюється по дорогах з твердим покриттям, у подальшому, з перетином власного переднього краю, використовуються як будь-які наявні дороги, так і пересічна місцевість. Здебільшого, перед штурмом на напрямку дій може висуватися мотоцикл, який веде розвідку маршруту. Для підвищення живучості переміщення в групі здійснюється на відстані 25 – 30 м один від одного, не втрачаючи візуального контакту з ведучим мотоциклом-мінером (або багі). В окремих випадках, де наша оборона стійка, противник проводить комбіновані атаки, які передбачають застосування малих груп мотоциклів як передові розвідувальні сили, у подальшому висуватимуться БТТ, на завершення – “москітний рій”. Сьогодні у більшості бригад/полків зс рф наявна кількість мототехніки дозволяє проводити одночасні атаки силами до штурмової роти (до 30 мото-, квадроциклів, до 20 багі/пікапи) в смузі оборони однієї нашої бригади. Загалом на озброєнні бригади противника за штатом перебуває близько 120 – 130 мотоциклів, до 30 – 50 квадроциклів. Найбільш дієвими способами протидії наступу ШГ противника на мототехніці залишаються невибухові інженерні загородження: зашипування ділянок автомобільних та польових доріг, дистанційне мінування ППМ, створення завалів, загороджень (з пошкодженої техніки, бетонних блоків, тетраедрів та інш.) на маршрутах переміщення тощо.

Феденко О.В., канд. політ. наук, доц.
Панасюк В.В., канд. політ. наук, доц.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОТИДІЇ ПІДРОЗДІЛАМ зс рф У ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Штурмові групи зс рф найбільш уразливі на етапі висування. За досвідом бойових дій, завчасне виявлення таких груп із подальшим вогневим ураженням на дальніх дистанціях артилерією та ударними БпЛА майже завжди призводить до зриву атаки противника. Тому першочерговим завданням для наших військ є забезпечення цілодобового спостереження за полем бою за допомогою БпЛА та засобів наземної розвідки з метою завчасного виявлення районів зосередження (скупчення) штурмових груп противника та маршрутів їх висування.

Для забезпечення ефективного вогневого ураження, скорочення часу між виявленням та знищенням противника рекомендовано забезпечити постійне чергування артилерійських розрахунків біля вогневих засобів. Для скорочення підльотного часу рекомендовано завчасне розміщення FPV-дронів (камікадзе) в районах позицій загальновійськових підрозділів на відстані до кількасот метрів. FPV-дрони зазвичай беруть із собою військовослужбовці, коли заходять на позицію, або ж вони доставляються напередодні очікуваних штурмових дій противника разом із боєприпасами та продовольством. Створення вогневих засідок (позицій) на маршрутах висування штурмових груп противника, в тому числі із застосуванням великокаліберних кулеметів, автоматичних гранатометів, снайперських пар. У «сліпих

зонах» на складній місцевості з перепадами висот, ярами, балками, у лісосмугах та заліснених ділянках рекомендовано влаштовувати засідки силами розвідувальних груп (РГ). По можливості для облаштування засідок використовувати наземні роботизовані комплекси (НРК), обладнані системою відеоспостереження та озброєні кулеметами.

Ефективно себе зарекомендували т. зв. Kill-зони перед кожною позицією та на флангах, в основі яких суцільні ешелоновані інженерні загородження з використанням всіх типів вибухових пристроїв, що прикриваються ефективним вогнем зі всіх видів зброї. Створення Kill-зон включає: розчищення на відстані не менше 50 м від позиції лісових насаджень, чагарників на ширину лісосмуги; встановлення невибухових загороджень (дротяні, типу “єгоза”, малопомітна перешкода – МПП, колючий дріт, лісові завали, сітка-рабиця та ін.) у поєднанні з МВЗ на всю глибину (ширину) лісосмуги та на флангах; в районі лісосмуг для збереження маскування позиції розчищення насаджень може відбуватися на висоті до 1 м від поверхні землі. Якщо кількість особового складу на позиції дозволяє, рекомендується винесення на одному чи обох флангах окремих скритих окопів перпендикулярно до позиції – т.зв. “вуса”, в яких розміщуються військовослужбовці безпосередньо перед штурмом. Несподіваний кинджальний вогонь з флангу – один із найбільш дієвих способів протидії противнику, що підійшов упритул.

Важливою складовою успіху СОУ є бойове інформування особового складу. Основна причина самовільного залишення позицій особовим складом – низька ситуативна обізнаність. Як наслідок, неадекватна оцінка ризиків, перебільшення загрози з боку противника, зневіра у власні сили, відчуття “покинутості”, втрата довіри до командування, поширення панічних настроїв та втрата мотивації до ведення бою.

Виконання зазначених рекомендацій дозволить ефективно протидіяти штурмовим (наступальним) діям противника, максимально зберегти особовий склад та знизити наступальний потенціал противника на відповідній ділянці фронту.

Феденко О.В., канд. політ. наук, доц.
Сахон О.О., канд. юр. наук
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ПІДРОЗДІЛАМИ зс рф У ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Противник не припиняє пошук нових тактичних прийомів для прориву нашої оборони. Зазнавши значних втрат у бронетехніці, він фактично відмовився від проведення масованих штурмів із застосуванням великих механізованих колон, надаючи перевагу інфільтрації малих груп піхоти в глибину оборони наших військ, а також штурмовим діям із застосуванням мотоциклів та багі. Безпосереднє планування операцій здійснюється ним зазвичай із урахуванням реальної оцінки боєздатності та набутого бойового досвіду частин СОУ, що обороняються. Основні зусилля зосереджуються на підрозділах, які втрачають боєздатність. При цьому, окрім фронтальних атак, широко застосовуються флангові обходи, наступальні дії на стиках смуг оборони наших військ, обхід опорних пунктів. Противник усвідомлює, що в умовах розтягнутості бойових порядків побудова оборони підрозділів СОУ значною мірою залежить від системи застосування безпілотних авіаційних комплексів, тому значну увагу при підготовці та в ході штурмових (наступальних) дій приділяє нейтралізації саме безпілотного компоненту, пошуку та знищенню розрахунків БпЛА, широкому застосуванню засобів РЕР та РЕБ. Важливими складовими тактики дій противника в ході ведення штурмових (наступальних) дій залишається: тривала артилерійська підготовка

атаки, завдання авіаційних ударів із застосуванням КАБ до початку та в ході висування ШГ до об'єкта атаки; широке застосування БпЛА для ведення розвідки, порушення логістики на глибину до 30 км, корегування вогню та вогневого ураження виявлених цілей (FPV-дрони, БпЛА зі скидами) на глибину батальйонних районів оборони з метою недопущення безперешкодного застосування резервів (бронегруп) для підтримки підрозділів, що обороняються. Тактика дій противника, як правило, включає три етапи: І етап - противник проводить дорозвідку визначеного району майбутніх дій, наносить вогневе ураження в першу чергу по ПУ підрозділів БпС, завершує підготовку штурмових груп до висування; ІІ етап - противник розпочинає проведення штурмових (наступальних) дій силами малих груп піхоти або із застосуванням мототехніки. За підтримки підрозділів артилерії, БпЛА та створеної системи РЕБ, намагається просунутися в тилові райони підрозділів СОУ, проводить накопичення для подальших дій; ІІІ етап - противник проводить висування груп закріплення на зайняті позиції та здійснює заходи щодо їх логістичного забезпечення. Для ефективної протидії просуванню ШГ противника в глиб оборони підрозділам СОУ необхідно на кожному етапі виконати низку завдань. Підготовка противника до наступальних дій відбувається за кілька діб до початку штурмових дій, він проводить дорозвідку визначеного району, наносить інтенсивне вогневе ураження позицій СОУ з метою послаблення нашої оборони. Особлива увага приділяється виявленню та знищенню розрахунків розвідувальних БпЛА коптерного типу (КТ), які систематично ведуть спостереження в районах ймовірного встановлення антен управління українських БпЛА та укриттів для їх розрахунків.

На підставі вищевикладеного можна зробити висновок щодо систематичного пошуку противником нових форм і способів боротьби із Силами оборони України в інтересах успішного виконання оперативно-тактичних завдань в ході агресії. Знання новітньої тактики дій противника дає можливості створювати необхідні способи протидії задля його перемоги.

Федоров О.Ю.
Чаган Ю.А., канд. техн. наук, ст. досл.
Мокоївець В.І.
НЦСВ НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ БОЙОВИХ СТАТУТІВ СВ ЗСУ З УРАХУВАННЯМ ПІДХОДІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В АРМІЯХ ПРОВІДНИХ КРАЇН – ЧЛЕНІВ НАТО

Досліджуючи військові публікації провідних країн – членів НАТО з питань застосування військових формувань Альянсу, можна дійти висновку, що одним з основних наріжних понять, на якому базуються теоретичні засади планування та ведення операцій (бою), є таке поняття як "функції ведення операції (бою)" – цілісна система взаємопов'язаних видів діяльності, заходів і процесів, які спрямовані на досягнення визначених цілей та охоплюють увесь цикл діяльності військового формування, починаючи від підготовки операції (бою) до її завершення. При цьому у військових публікаціях наголошується, що функції ведення операції (бою) притаманні будь-якій операції (бою), незалежно від її виду та способу ведення. Ці функції є універсальним інструментом, використання якого гарантує командирам і штабам, що усі види діяльності, заходи та процеси, що відбуваються до операції (бою), під час її ведення та по її завершенні будуть ними враховані, взаємоузгоджені та жодна складова операції (бою) не буде упущена. Станом сьогодні функціями ведення операції (бою) визначені наступні: "управління"; "розвідка"; "вогневе ураження"; "переміщення та маневр"; "захист"; "забезпечення"; "інформація". Вони не є сталими та можуть доповнюватися

іншими залежно від змін, що відбуваються при веденні збройної боротьби. Вважається, що досягнення мети бою та ефективне його ведення неможливо без урахування хоча б однієї з цих функцій, а їх узгоджене використання та координація є ключовим фактором досягнення успіху у будь-якій операції (бою). Кожна із зазначених функцій реалізуються шляхом цілеспрямованого, скоординованого та безперервного виконання комплексу взаємопов'язаних заходів. Наприклад, функція "управління" є однією з основних функцій, яка охоплює усі види діяльності, заходи і процеси, що спрямовані на забезпечення ефективного використання сил і засобів для досягнення мети операції (бою) при найменших втратах людських ресурсів та затратах (витратах) озброєння і військової техніки та матеріально-технічних засобів. Вона об'єднує інші функції ведення операції (бою) та забезпечує їх синхронізацію. Її основу складає процес управління, і вона поєднує у собі усі питання, що стосуються "управління". Для реалізації цієї функції у військових організаційних структурах в усіх видах операцій (бою) створюється система управління. Функція ведення операції (бою) "вогневе ураження" – одна з основних функцій, яка охоплює усі види діяльності, заходи і процеси, що пов'язані з вогневим впливом (стрільба, пуск, скид, удар) на об'єкти противника різними силами і засобами вогневого ураження звичайними і запалювальними боєприпасами. Вона є критично важливою для успішного виконання військовими формуваннями бойового завдання та досягнення мети операції (бою) і має безпосередній взаємозв'язок з функціями "розвідка" та "управління".

Використання у бойових статутах СВ ЗСУ та інших вітчизняних військових публікаціях, у першу чергу доктринальних документах, такого поняття як "функції ведення операції (бою)", суттєве підвищить якість та ефективність планування та ведення операцій (бою) за рахунок формування єдиних підходів та розуміння усіма службовими особами змісту діяльності, заходів і процесів, що відбуваються до, під час, та по завершенні операції (бою). Крім того, це забезпечить взаємосумісність вітчизняних військових формувань та військових формувань збройний сил країн – членів НАТО під час спільного виконання ними будь-яких завдань.

Федоров О.Ю.
Чаган Ю.А., канд. техн. наук, ст. досл.
Циганков П.М., НЦСВ НАСВ

ДОКТРИНАЛЬНЕ ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ ТАКТИКИ ІНФІЛЬТРАЦІЇ (ПРОСОЧУВАННЯ) МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ МАНЕВРЕНОЇ ВІЙНИ

Тактика просочування (англ. infiltration) сформувалася в горнилі "окопної війни" Першої світової війни, як необхідна відповідь на критично низьку ефективність традиційних фронтальних атак та колосальні втрати людських ресурсів під час їх ведення. Поширення кулеметів, зростання ролі артилерії та поява потужних, добре укріплених районів, рубежів і позицій зробило будь-який масований наступ військ смертельно небезпечним та здебільшого провальним. Ця ситуація створила очевидний причинно-наслідковий ланцюг: високі втрати від фронтальних атак породили нагальну потребу в нових тактичних рішеннях. Одним з таких рішень стала тактика "просочування" (інфільтрація). Історично вона асоціювалася з діями малих, самостійних (автономних) груп легкої піхоти, які завдяки своїй тактичній гнучкості та низькій помітності могли обходити укріплені позиції противника, накопичуватися у його тиловій смузі та у подальшому виконувати різноманітні завдання у його глибокому тилу.

У сучасних умовах, коли поле бою стає дедалі "прозорішим" через поширення безпілотних авіаційних систем, застосування новітніх засобів розвідки і вогневого ураження, ведення наступу військовими формуваннями із застосуванням класичних підходів стає все

більш небезпечним та пов’язаним із значними втратами людських та інших ресурсів. В окремих випадках ведення наступального бою взагалі стає неможливим. Саме тому, сьогодні, виникає нагальна потреба у перегляді існуючих підходів щодо порядку і способів ведення наступу, формуванні нових поглядів щодо здійснення маневру підрозділами. Це вимагає переосмислення та перегляду діючих бойових статутів Сухопутних військ ЗС України та інших доктринальних документів. За результатами цієї роботи створюються проєкти нових редакцій Бойових статутів Сухопутних військ ЗС України (частини II, III та IV), у яких з’являються нові категорії та поняття, у тому числі й “інфільтрація” (просочування) - вид маневру, який полягає у прихованому проникненні підрозділів (окремих груп) через бойові порядки противника у глибину його оборони для подальших дій (атака з тилу підрозділів противника, що обороняються; захоплення або знищення його важливих об’єктів; утримання ключових ділянок місцевості; підтримка військ, що наступають, тощо). Визначаються основні умови її успішного проведення, а саме: низька щільність оборони противника; наявність не прикритих вогнем та інженерними загородженнями проміжків між його опорними пунктами та бойовими позиціями; сприятливі умови місцевості, які забезпечують непомітне та скритне пересування підрозділів (окремих груп) та їх зосередження (накопичування) у визначеному районі; спроможність підрозділів (окремих груп) діяти автономно у відриві від основних сил, протягом встановленого періоду часу.

Історично “інфільтрація” починалася як спеціалізована тактика, проте з часом вона еволюціонувала та на теперішній час постає інтегрованою складовою сучасних маневрених бойових дій, яка застосовується у ланці від роти й нижче. Ця еволюція означає, що “інфільтрація” не є винятковою тактикою для спеціальних підрозділів, а повинна розглядатися як стандартний наступальний інструмент, що вимагає поглибленої підготовки командирів та особового складу механізованих підрозділів тактичної ланки.

Фуртес О.О., канд. іст. наук, с.н.с.
Івахів О.С., канд. політ. наук
Юрченко Р.В.
НАСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПІД ЧАС ЇХ БОЙОВОГО ЗЛАГОДЖЕННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Дослідження процесу підготовки військових частин (підрозділів) ЗС України, які відновлювали боєздатність, результатів проведення їх бойового злагодження в 2024-2025 роках на базі підпорядкованих НАСВ військових частин: МЦМБ, 184 НЦ дозволяє зробити узагальнений висновок, що підготовка, бойове злагодження загальновійськових частин (підрозділів), оцінювання їх відновлення боєздатності організовувалося та проводилося відповідно до вимог керівних документів, але з обов’язковим урахуванням обстановки, що складалася, та реальних термінів, відведених на їх відновлення боєздатності.

Основними характерними проблемами при цьому можна визначити:

- підрозділи прибувають на підготовку без проходження особовим складом БЗВП та фахової підготовки, здебільшого тільки з основним ОВТ (без визначених керівними документами МТЗ, додаткового озброєння; доукомплектовуються особовим складом (до визначених % укомплектованості) в ході підготовки або наприкінці підготовки;
- слабкі командирські навички командирів взводів, командирів батарей з управління (підготовки) підрозділом та порядком і повнотою відпрацювання документів за підпорядкований підрозділ;

- високий середній вік в підрозділах (45 - 50 років) та низька мотивація особового складу;

- формування екіпажів ББМ відбувається з початком проведення заходів колективної підготовки, що суттєво впливає на їх злагодження та вивчення технічної сторони штатного ОВТ;

- недостатнє забезпечення імітаційними засобами для проведення заходів підготовки.

Пропозиції щодо покращення ситуації:

- для проходження курсу колективної підготовки у НЦ підрозділ повинен прибувати укомплектованим особовим складом (не менше 70%) з командирами відділень (груп, взводів, рот) при цьому особовий склад повинен пройти БЗВП та отримати відповідну ВОС (за фахом);

- підрозділ повинен прибувати на термін та бути укомплектований як основним ОВТ, так і МТЗ, відповідно до вимог керівних документів з підготовки та забезпечуватися відповідно до вимог програми (курсу) підготовки імітаційними засобами (холостими набоями, засобами імітації детонації, засобами імітації артилерійського вогню, димовими шашками/гранатами);

- в наказі про прибуття до НЦ для проходження курсу підготовки потрібно вказувати не тільки штатне озброєння, яке повинні мати з собою курсанти, а і штатне обладнання (МТЗ), а саме: БпЛА, біноклі, рації, прилади нічного бачення, тепловізійні прилади, компаси і т.п.;

- командирам всіх ланок потрібно проводити з підлеглими патріотично-роз'яснювальні бесіди.

Як підсумок – необхідно постійно вести роботу щодо підвищення ефективності підготовки: внесення змін, корегування змісту та тематики підготовки, впровадження у практику нових, більш ефективних форм і методів навчання в ході підготовки з урахуванням нових вимог до ведення сучасних бойових дій (технологічних, мережецентричних, гібридних).

Харабара В.І., канд. військ. наук, доцент
НУОУ
Загребельний С.М.
НАСВ

РОЛЬ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У СТРИМУВАННІ МЕХАНІЗОВАНИХ НАСТУПІВ ПРОТИВНИКА В УМОВАХ ДОМІНУВАННЯ БпЛА

Сучасна війна за Незалежність України зумовила докорінну трансформацію характеру бойових дій, зокрема у сфері механізованих наступальних операцій противника. З 2022 року російські війська активно застосовують тактику "розвідка-вогонь-маневр" на основі масового використання безпілотних літальних апаратів – розвідувальних, коригувальних, ударних та FPV-дронів. Це створює багатовимірну загрозу для підрозділів СВ ЗС України та об'єктивно ускладнює стримування механізованих наступів у традиційному розумінні.

Однією з головних змін сучасного поля бою стало формування нового циклу бойових дій, в якому БпЛА суттєво скоротили час між виявленням цілі та її ураженням. Противник широко застосовує аеророзвідку для визначення маршрутів висування колон, виявлення слабких ланок оборони та коригування артилерійського вогню. Використання ударних дронів-камікадзе дозволяє йому знищувати техніку забезпечення, засоби зв'язку, зенітні установки і навіть бронетехніку ще до того, як механізовані підрозділи вступають у безпосередній контакт з обороною.

У таких умовах СВ ЗС України змушені були адаптувати підходи до організації стримування механізованих наступів. Однією з ключових відповідей стало розосередження бойових порядків, уникнення компактного розміщення техніки, застосування прихованого та маневреного розташування. Це дозволяє знизити ефективність ворожої аеророзвідки та ускладнює противнику визначення пріоритетних цілей.

Важливим елементом системи оборони стало створення ешелонованих протитанкових рубежів, які поєднують мінну інженерію, протитанкові розрахунки, мобільні вогневі групи та FPV-дрони як засіб оперативного реагування на появу противника, що значно підвищує щільність вогневих засобів на тактичному напрямку. На окрему увагу заслуговує інтеграція засобів РЕБ у тактичну структуру СВ. Проти механізованих наступів РЕБ виконує подвійну функцію: знижує якість повітряної розвідки противника; перешкоджає керуванню FPV-дронами і засобами коригування вогню. Успішними є приклади створення мобільних груп РЕБ, що працюють безпосередньо на лінії бойового зіткнення та здійснюють точкове придушення ворожих каналів управління БпЛА. Не менш важливим напрямом адаптації став розвиток тактики мобільних протидронових груп. Такі підрозділи оснащені стрілецькою зброєю калібру 12,7 мм, помповими рушницями, придушувачами та антенними системами, що дозволяє ефективно боротися з БпЛА противника навіть у складних умовах. Їхнє застосування підвищує живучість механізованих і піхотних підрозділів та забезпечує вищу стійкість оборони.

Варто відзначити роль інженерних військ, які створюють комбіновані інженерні бар'єри – мінні поля, невибухові загородження, траншейні системи та маскувальні укриття, що у поєднанні з ПТРК, мінометами та FPV-дронами формують райони високої щільності вогню та виснажують противника ще на підходах до оборони. Паралельно зросла важливість мережево-центричних підходів, які забезпечують об'єднання даних від БпЛА, артилерії, розвідки, РЕБ та маневрених підрозділів, дозволяючи командуванню оперативно коригувати дії та блокувати загрози. Ефективність стримування залежить також від тактичної автономності командирів, здатних швидко ухвалювати рішення в умовах високої насиченості поля бою БпЛА, де швидкість, гнучкість і ініціативність є ключовими для збереження бойового потенціалу.

Таким чином, роль СВ ЗС України у стримуванні механізованих наступів противника в умовах домінування БпЛА не лише зберігається, а й посилюється. Ефективність оборони забезпечується поєднанням класичних підходів із сучасними технологічними рішеннями, багаторівневою обороною та швидкою адаптацією підрозділів до нових умов бою.

Циганков П.М.
Мокоївець В.І.
Варванець Ю.В.
НАСВ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПЕРЕОЗБРОЄННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ПЕРСПЕКТИВНИМИ ЗРАЗКАМИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Одним з основних завдань політики держави України в умовах російсько-Української війни є підтримання у боєздатному стані Збройних Сил (далі – ЗС) та інших складових Сил безпеки та оборони, оснащення їх новітніми зразками озброєння та військової техніки (далі – ОВТ) для забезпечення захисту державного суверенітету і територіальної цілісності України.

Враховуючи гостру необхідність в оснащенні військових частин і підрозділів ЗС України сучасними та ефективними зразками ОВТ, основними пріоритетними напрямами переозброєння ЗС України повинні бути:

- розробка власних зразків ОВТ, зокрема, великої дальності, з метою створення сил стримування;
- розробка систем протиракетної оборони, зокрема для боротьби з гіперзвуковими ракетами;
- розробка новітніх систем протиповітряної оборони;

- розробка безпілотних авіаційних комплексів різного призначення;
- розробка новітніх засобів радіоелектронної розвідки та радіоелектронної боротьби;
- збільшення дальності вогневого ураження артилерійських систем;
- розробка новітніх зразків бронетанкового озброєння та техніки;
- підвищення мобільності військ;
- створення автоматизованих систем управління як єдиної системи розвідки, ураження, радіоелектронної боротьби, інформаційного протиборства;
- закупівля новітніх зразків (систем, комплексів) вітчизняного та іноземного виробництва у рамках нормативної бази, відповідних державних цільових оборонних програм, а також реалізації інноваційних рішень, які можуть бути використані для розвитку нових і перспективних зразків ОВТ.

Отже, на основі вище викладеного можна зробити висновок, що реалізація пріоритетних напрямів переозброєння військових частин і підрозділів ЗС України повинна здійснюватися відповідно до визначених потреб та фінансово-економічних можливостей держави шляхом максимального використання досягнень вітчизняної науки, проведення фундаментальних та пошукових досліджень для забезпечення потреб безпеки і оборони держави, розвитку існуючих та перспективних технологічних можливостей оборонно-промислового комплексу, насамперед у сфері базових і критичних технологій за рахунок реалізації середньострокових державних та інших програм і спрямовується на підготовку і розширення виробництва для забезпечення виготовлення нового ОВТ, а також модернізацію наявних зразків на високому рівні та в необхідній кількості.

Чаган Ю.А., канд. техн. наук, ст. досл.
Мокоївець В.І.
Федоров О.Ю.
НАСВ

ШВИДКІСТЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ КОМАНДИРОМ У БОЮ – ЗАПОРУКА УСПІХУ ДІЙ ПІДРОЗДІЛУ

Під час ведення бою управлінська діяльність командира підрозділу спрямовується на реалізацію обраного ним варіанта дій для забезпечення виконання бойового завдання. В умовах критично обмеженого часу командир зазвичай застосовує процес швидкого прийняття рішень та узгодження дій (ПШПР). Його особливістю є аналіз обстановки та інтуїтивний процес прийняття рішення у найкоротші терміни. ПШПР застосовується для прийняття своєчасного і ефективного рішення відповідно до змін обстановки, на відміну від звичайного військового процесу планування бою (ВППБ), який спрямований на детальне вивчення обстановки та пошук оптимального рішення протягом тривалого часу. ПШПР складається з п’яти кроків: вивчення поточної обстановки, оцінювання змін в обстановці, розробка варіанта дій, уточнення або внесення змін у варіант дій, впровадження варіанта дій.

Під час вивчення та оцінювання змін в обстановці командир зосереджується на виявленні відхилень фактичної обстановки від тієї, що враховувалася під час планування та видання бойового наказу, а також на встановленні необхідності внесення змін в обраний раніше порядок виконання завдання. Виявлені відхилення оцінюються за їх впливом на хід ведення бою та за ступенем відхилення фактичної обстановки від тієї, що передбачалась.

За впливом на хід виконання завдання відхилення розглядаються як можливості або загрози. Якщо командир виявить можливість, яка сприяє більш ефективному досягненню мети дій підрозділу, він уточнює порядок дій, щоб використати її. Виявивши загрозу,

командир повинен уточнити порядок подальших дій, щоб зменшити її вплив. Обов'язок командира полягає у виборі шляхів використання можливостей або протидії загрозам.

За ступенем відхилення фактичної обстановки від тієї, що враховувалася під час планування бою, зміни оцінюються як незначні та значні. Відповідно до цього командиром встановлюється необхідності внесення змін в обраний раніше порядок дій.

При незначних змінах в обстановці підрозділ продовжує діяти відповідно до розробленого плану ведення бою, уточнені завдання до нього доводяться усними вказівками. При більш значних змінах обстановки командир корегує попередній план ведення бою і вносить зміни у порядок дій, до підрозділів доводиться бойове розпорядження (FRAGO).

У разі критичних змін обстановки або отримання нового завдання командир може організувати розроблення нового варіанта дій. У цьому випадку до підлеглих спочатку доводиться попереднє розпорядження (WARNO) для завчасного орієнтування про майбутні зміни в діях. У подальшому командир ретельно вивчає обстановку, уточнює порядок дій і завдання підрозділам, питання управління та взаємодії. За наявності часу організовує детальне планування бою та розроблення нового бойового наказу (OPORD).

Застосування ПШПР дозволяє командиру швидко реагувати на загрози та своєчасно уточнювати визначений раніше порядок дій підлеглих, вносити зміни в розроблений план бою або виданий бойовий наказ. Проте грамотне використання цього процесу вимагає від командирів усіх ланок глибокого знання природи сучасного бою, тактики дій і способів застосування підрозділів, озброєння і військової техніки своїх військ і противника, виявлення лідерських якостей і спроможності творчого та ініціативного прийняття рішення.

Черначук А.О.
НУОУ
Шерихов І.В.
НУОУ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БОЙОВОГО ПОРЯДКУ БРИГАДИ В ОБОРОННОМУ БОЮ

Війна за незалежність України характеризується високою технологічністю, широким застосуванням розвідувально-ударних, вогневих комплексів, інших засобів ВТЗ, зокрема, БпЛА та НРК. Тому задля збереження живучості та підвищення ефективності елементів бойового порядку загальновійськових частин і підрозділів в оборонному бою, способи їх дій постійно змінюються.

Підвищення живучості та ефективності функціонування елементів бойового порядку може бути досягнуто зменшенням втрат за рахунок нешаблонної побудови системи опорних пунктів і рубежів, ефективним застосуванням МВГр для боротьби з БпЛА противника та координацією дій РВК.

Сьогодні однією із нагальних проблем є те, що більшість підрозділів має недостатню укомплектованість особовим складом. Аналіз досвіду ведення БТГР 30 омбр в грудні 2023 року оборонного бою у Синьківка показав, що одним із можливих шляхів її вирішення проблеми ведення за цих умов оборони на широкому фронті є мінімізація знаходження особового складу на позиціях, відхід від шаблонної побудови системи опорних пунктів і рубежів і її побудова каскадним методом (послідовне обладнання кількох оборонних позицій, які замінюють одна одну, якщо противник прориває першу позицію). Це дозволило

ефективно знищувати противника з мінімальними втратами в особовому складі та не допустити втрати населеного пункту.

Під час ведення 1 мб 30 омбр оборонного бою поблизу Васюківка в серпні 2024 року основні втрати в автомобільній техніці підрозділів 1 ешелону були від ударних БпЛА. Вирішити цю проблему вдалося за рахунок збільшення кількості МВГр на маршрутах логістичного забезпечення підрозділів. Ці групи були оснащені засобами РЕБ та помповими рушницями.

РВК для підвищення швидкості прийняття рішення та передачі команд на відкриття вогню необхідно додавати батальйонам першого ешелону. В 30 омбр під час ведення оборонного бою поблизу Ізюм у вересні 2022 року командири РВК безпосередньо знаходились на КСП батальйонів, що значно збільшувало швидкість прийняття рішення та час на відкриття вогню РВК. Під час ведення оборонного бою 30 омбр поблизу Васюківка у травні 2025 для цілодобового ведення розвідки та ураження до РВК включалися не менше двох БпЛА мультироторного типу та типу “крило”, а також не менше двох ударних БпЛА, у тому числі на оптоволокні.

На підрозділи БпС військової частини доцільно покладати завдання розвідки та розмінування шляхів маневру та евакуації підрозділів, дистанційне мінування місцевості, логістичне забезпечення підрозділів та евакуацію поранених.

Це підтверджується досвідом ведення 1 мб 30 омбр оборони поблизу Васюківка. Призначений розрахунок БпЛА мультироторного типу кожного дня здійснював розвідку та розмінування маршрутів методом “скиду”, що дозволило мінімізувати втрати в особовому складі та техніці від дистанційного мінування противника.

Також більшість підрозділів зіткнулись з проблемою відсутності або недостатньої кількості саперів з фаховою підготовкою, основним завданням яких було встановлення інженерних загороджень. Компенсувати цю відсутність вдалося за рахунок виконання завдання підрозділами БпС. Починаючи з вересня 2024 року, під час ведення - 90% мінних полів було встановлено дистанційно, за допомогою БпЛА.

В умовах цілодобового ведення розвідки противником та дистанційного мінування місцевості не завжди вдається здійснювати забезпечення підрозділів підвозом продовольства та боєприпасів. Починаючи з жовтня 2024 року, 80% логістичного забезпечення підрозділів першого ешелону здійснювалося за допомогою НРК та “важких” БпЛА, що дало можливість уникати втрат серед особового складу та техніки.

Таким чином, комплексна реалізація запропонованих заходів дозволить підвищити живучість і збільшити ефективність дій елементів бойового порядку. Деякою мірою це досягалося за рахунок відходу від шаблонних норм та вимог керівних документів.

Чернега В.І.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ З ДИСЦИПЛІН КАФЕДРИ ТАКТИКИ

Мотивація особового складу ЗСУ має ключову роль в підвищенні боєздатності війська та здобутті перемоги у відсічі агресії рф. Сучасна війна з кількісно переважаючим противником потребує максимальної ефективності використання потенціалу збройних сил, який базується перш за все на психологічних, інтелектуальних та вольових якостях особового складу. Підвищення обізнаності та вмотивованості слухачів військових ВИШів є однією з першочергових задач освітнього процесу.

Мотиваційну обізнаність можна розділити на наступні блоки:

1. Психологічна готовність стати військовим. Завдання: усвідомити головну мету військової справи, яка полягає в спроможності воювати. Єдиний сенс війська – це готовність вести бойові дії та давати відсіч збройним нападам противника. Особовий склад ЗСУ повинен усвідомити, що все, що ми робимо на будь-яких ланках та етапах військової служби, має кінцевою метою підвищення боєздатності війська. Все інше не має значення.

Український військовий – це захисник цінностей, які пов'язані з державою Україна. Треба розуміти, що цінності кожного – це багатошаровий та складний комплекс особистих життєвих пріоритетів. Формулювання, обговорення та оновлення особистої системи цінностей є важливою складовою будування сталого внутрішнього стержня мотивації. Кожен має чітко розуміти, задля чого він знаходиться у війську.

2. Прийняття ризиків війни. На протилежній чаші вагів від особистих цінностей завжди знаходяться виклики. Військова справа несе в собі суттєві ризики – це загроза життю за здоров'ю. Прийняття цих загроз може бути здійснено виключно підвищенням впевненості в своїх силах, майстерності та відчуття себе володарем ситуації на полі бою. Загрози війни повинні спонукати особовий склад до максимально ефективного навчання та самопідготовки задля зміцнення рішучості та впевненості в своїх перевагах над ворогом. Проведення аналізу військових операцій приводить до стійкого усвідомлення того, що тільки навченість та обізнаність дає можливість бути непереможним.

3. Здатність впевнено нести тяготи війни. Дії ворога завжди направлені на руйнацію управління та системи живлення війська. До того й внутрішня неефективність та незлагодженість подекуди додають зайві складнощі та нестачі. Особовий склад війська повинен привчати себе до зваженого та спокійного ставлення до тимчасових складнощів, припинення підтримки та постачань, тимчасового потрапляння в зону автономного існування на полі бою до моменту відновлення підтримки машини ЗСУ. Така готовність цілком залежить від навченості колективу, вміння прогнозувати ризики та готуватись до них. Високий фах військових дозволяє підвищити внутрішню ефективність системи та надійно долати перешкоди від ворожих дій.

4. Колективна обізнаність та згуртованість.

Розуміння того, що війна – це колективна справа, є ключовим в свідомості військового. Один в полі не воїн. Колективна обізнаність – це розуміння цінності один одного та сукупної синергії задля успіху на полі бою. Ефективний результат однаково спирається і на командирів, і на підлеглих. Тільки згуртована та якісно підготовлена дія створює переможну силу на війні. Нам потрібно формувати чітке усвідомлення незамінності кожного військового, залежність наших життів один від одного. Це вирощує взаємоповагу, розуміння важливої ролі кожного, відповідальність за свій фах та виконавчу дисципліну, прагнення вивчити за зрозуміти суть та важливість кожної норми, вимоги, кожного розпорядження, злагоджених дій. Усвідомлення переважаючої цінності внеску кожного в загальний результат.

Послідовне розглядання, виховання та закріплення військової свідомості особового складу є важливим завданням нашої роботи. Тільки планомірна та послідовна робота в цьому напрямі здатна привести до повноцінної реалізації потенціалу нашого війська. Кафедра тактики впроваджує систему підготовки та самопідготовки слухачів задля вирощування мотиваційної обізнаності. Запрошуємо всіх колег до спільного обговорення, планування та сумісних дій в цьому напрямі.

Черниш О.В.
Репа Р.А.
Джемула О.М.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

РОЗВИТОК ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Насиченість поля бою протитанковими засобами та FPV-дронами зробила класичний наступ силами ротної тактичної групи з масованим застосуванням бронетехніки вкрай ризикованим та затратним. Це призвело до формування нової тактики штурмових дій, що базується на застосуванні малих штурмових груп піхоти (від 5 до 15 осіб). Наукова новизна цього підходу полягає у зміні самої філософії наступу: замість "прориву" оборони відбувається її поступове "просочування" та "прогризання". Штурмова група, діючи під щільним прикриттям артилерії та FPV-дронів, що подавляють вогневі точки противника, намагається непомітно наблизитися до ворожих траншей, увірватися в них та нав'язати ближній бій. Бронетехніка при цьому виконує роль вогневої підтримки із закритих позицій, не входячи у зону прямого ураження.

Деконструкція класичних функцій ББМ. Сучасне поле бою показує, що ББМ практично втратила здатність виконувати дві зі своїх трьох ключових функцій:

1. **Транспортування піхоти на поле бою.** Як зазначено вище, висока ймовірність ураження змушує висаджувати десант заздалегідь, перетворюючи ББМ на "таксі до поля бою", а не на повноцінний бойовий засіб супроводу.
2. **Безпосередня вогнева підтримка атаки.** Дії на передньому краї пов'язані з майже гарантованим знищенням машини від FPV-дронів, ПТРК або артилерії.

Пошук нових тактичних ніш: результати польової адаптації. В умовах, що склалися, відбувається активний процес переосмислення ролі ББМ, що є проявом "низової" тактичної інновації. На основі аналізу бойових епізодів можна виділити кілька нових, життєздатних моделей застосування мотопіхотними підрозділами бронетехніки:

- **Мобільна вогнева точка із закритих позицій.** ББМ все частіше використовується як самохідна артилерійська установка для ведення вогню непрямою наводкою. Екіпаж, отримавши координати цілі від розвідки з БпАК, висувається на заздалегідь підготовлену закриту позицію, виконує серію пострілів (наприклад, з 30-мм автоматичної гармати) та негайно змінює позицію, не входячи у візуальний контакт з противником.
- **Засіб для "вогневих нальотів" ("Hit-and-Run").** Ця тактика передбачає стрімкий вихід однієї або пари ББМ на заздалегідь розвідану вогневу позицію, інтенсивний обстріл виявлених цілей противника протягом короткого часу (30-60 секунд) та швидкий відхід в укриття до того, як противник зможе завдати удару у відповідь.
- **Платформа для спеціального обладнання.** Броня та мобільність ББМ роблять її ефективним носієм для систем РЕБ, що створюють "купол" захисту для штурмових груп, або для засобів інженерної розвідки та розмінування.
- **Броньований засіб евакуації.** У позиційній війні, де втрати є постійними, швидка та відносно безпечна евакуація поранених (CASEVAC) стає критично важливою функцією, яку може ефективно виконувати лише бронетехніка.

Таким чином, наукова новизна полягає у фіксації переходу від концепції "ББМ як центр бойового порядку" до концепції "ББМ як засіб спеціалізованої підтримки", де її функції стають більш вузькими, ситуативними та спрямованими на уникнення прямого зіткнення з противником.

Сучасне поле бою потребує переосмислення у підготовці екіпажів бойових машин. Підготовка механіків-водіїв та навідників-операторів потребує злагодженості та взаємозамінності. Екіпаж повинен бути навчений керувати бойовою машиною у складних умовах, в ночі, тумані і на великій швидкості, швидко змінювати позицію та маскувати техніку, вмінню евакуйовувати підбиту машину, швидкому її покиданню, орієнтуванню на місцевості, веденню вогню із закритих вогневих позицій, швидко заряджати та усувати затримки.

Шаталов О.Є., канд. техн. наук, доц.
Рудий А.В., канд. техн. наук, доц.
Марченко О.В.
НАСВ

ЗМІНИ У СКЛАДІ ВІДДІЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОГО ПІДРОЗДІЛУ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

За досвідом російсько-Української війни в механізованому відділенні відбулися зміни, спрямовані на підвищення вогневої потужності та протитанкових можливостей, а також на адаптацію до нових умов. До його складу тепер входять більше протитанкових засобів, оптичних приладів, а також елементи для боротьби з БпЛА.

Зміни у складі та озброєнні:

Протитанкові засоби: збільшено кількість гранатометів, зокрема ручних протитанкових гранатометів (РПГ), а також інших протитанкових засобів для боротьби з бронетехнікою противника (протитанкові засоби на першому етапі мали тенденцію до дистанційного керування “СТУГНА П”). На сучасному етапі динамічно розвивається поєднання РПГ і роботизованих платформ.

Вогнева міць: додано легкі кулемети та автоматичні карабіни, що підвищує вогневу потужність відділення.

Снайперські гвинтівки: у склад відділення включено снайперську гвинтівку для придушення ворожих снайперів та вогневих точок. Розрахунки додатково комплектуються платформами типу “ШАБЛЯ”, де поєднується кулемет і пристосування для дистанційного керування ним, який, в свою чергу, монтується на платформу, що керується оператором.

Виявлення та знищення БпЛА: з'явилися додаткові засоби для боротьби з безпілотними літальними апаратами, що є важливим елементом сучасної війни. Набули трансформації засоби протиповітряної оборони за рахунок застосування зенітних дронів.

Зміни у тактиці: бойові порядки: збільшено гнучкість бойових порядків відділення, що дозволяє ефективно діяти як у наступі, так і в обороні. На позиціях знаходиться не повне відділення, а “двійки”-“трійки”, або не повний склад відділення.

Використання бойових машин піхоти (БМП), бронетранспортерів (БТР): механізоване відділення використовували БМП, БТР в минулому як основний засіб підтримки та транспортування, а також для ведення вогню, на сучасному етапі вони виключені з цих місій та знаходяться на значному віддаленні від бойових позицій. Ті машини, що залучаються, як правило знищуються за допомогою БпЛА.

Взаємодія: відділення бойові групи повинні тісно взаємодіяти з іншими підрозділами, зокрема сусідніми відділеннями, що забезпечує координацію дій та знищення ворожих цілей.

Зміни у складі та тактиці механізованих відділень свідчать про адаптацію до сучасних умов війни. Посилення протитанкових можливостей, інтеграція нових технологій, а також гнучкість бойових порядків забезпечують підвищення ефективності відділення в будь-яких умовах бою.

Введення в склад відділення досягнень сучасних технологій повинно привести до перегляду компоновки бойової машини, яка має забезпечувати перевезення не тільки особового складу, а і комплексів ведення дистанційного бою, стати пунктом управління боєм.

Шевченко О.С.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Програмне забезпечення ситуаційної обізнаності відіграє ключову роль у моделюванні дій підрозділів танкових військ через забезпечення комплексного розуміння бойового середовища, координації сил та прийняття ефективних рішень.

В Україні активно використовується система ситуаційної обізнаності DELTA, розроблена за стандартами НАТО. Вона забезпечує військових різноманітними даними про противника та координацію сил на полі бою, має модулі для планування вогневої роботи та інтеграції з іншими системами, такими як TOPAZ (управління артилерійським вогнем).

Використання таких програм значно підвищує ефективність застосування підрозділів танкових військ, забезпечуючи інформаційну перевагу та дозволяючи більш адекватно реагувати на зміни тактичної обстановки.

- Єдина оперативно-тактична картина (Common Operational Picture – COP): програми об'єднують дані з різних джерел (дрони, супутники, сенсори, доповіді підрозділів) на цифровій карті, надаючи командирам танкових підрозділів повну та актуальну інформацію про розташування своїх військ, сил противника, рельєф місцевості та інші критичні фактори.
- Планування та моделювання сценаріїв: на етапі планування операцій програмне забезпечення дозволяє створювати та редагувати сценарії бойових дій, моделювати різні варіанти розвитку подій та оцінювати ефективність різних тактичних рішень. Це допомагає командирам та екіпажам танків завчасно підготуватися до потенційних загроз та розробити оптимальні стратегії.
- Координація дій: системи забезпечують ефективний обмін інформацією між окремими танками, взводами, ротами та іншими підрозділами в режимі реального часу. Це мінімізує ризик “дружнього вогню” та підвищує загальну злагодженість дій.
- Навчання та тренування: системи імітаційного моделювання, які використовують принципи ситуаційної обізнаності (наприклад, Steel Beasts), застосовуються для підготовки танкових екіпажів та командирів. Вони дозволяють відпрацьовувати бойові завдання в умовах, максимально наближених до реальних, аналізувати дії та виявляти недоліки.
- Прийняття рішень: наявність повної та актуальної ситуаційної обізнаності є критичною для швидкого та обґрунтованого прийняття рішень (цикл OODA - спостереження-орієнтація-рішення-дія), що є ключовою перевагою на полі бою.

Система ситуаційної обізнаності DELTA дозволяє за допомогою навчальних курсів моделювати сценарії реальних бойових ситуацій що вже відбулися, дозволяючи навчати підрозділи на реальних прикладах і на реальній місцевості. Це дозволяє усунути розповсюджені помилки при плануванні та врахувати найбільш ефективні тактики в подальшій діяльності підрозділів танкових військ. Також використання системи ситуаційної обізнаності дозволяє моделювати майбутні операції та дії на реальній місцевості за допомогою широкого інструментарію завантажуваних мап з різних джерел (не використовуючи, наприклад, старі паперові мапи, зображена місцевість на яких не відображає реальний стан місцевості), що в подальшому забезпечить більш якісну взаємодію підрозділів, краще орієнтування на

місцевості, мінімізує дружній вогонь. Система ситуаційної обізнаності в режимі реального часу дозволяє відображати переміщення підрозділів противника, що дозволяє командиру корегувати дії підрозділів залежно від зміни ситуації на полі бою, мінімізуючи втрати особового складу та техніки.

Системи імітаційного моделювання у взаємодії з системами ситуаційної обізнаності дозволяють створити єдине віртуальне бойове середовище, що дозволить в подальшому нарощувати підготовку підрозділів танкових військ, моделюючи сценарії та тактичні ситуації, максимально наближені до реальних бойових дій. Це надає можливість якісно покращити підготовку, надати різні варіанти дій в конкретних ситуаціях, підвищити тактичну гнучкість, змоделювати майбутні операції для вибору найбільш ефективних стратегій та тактик для виконання бойових завдань.

Шевчук В.Т.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

СУЧАСНІ СИСТЕМИ АНТИДРОНОВОГО ЗАХИСТУ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ

У сучасних умовах в ході ведення російсько-Української війни безпілотні літальні апарати (БпЛА) стали одним із ключових інструментів ведення бойових дій. Вони забезпечують розвідку, коригування вогню та нанесення високоточного ураження. Особливу загрозу для бронетехніки становлять ударні FPV-дрони, що поєднують низьку вартість, маневреність та здатність доставляти різні типи боєприпасів. У таких умовах традиційний бронезахист вже не гарантує достатнього рівня виживання, а тому виникла необхідність у створенні багаторівневих систем антидронового захисту.

На сучасному етапі розглядаються та впроваджуються наступні *засоби та системи антидронового захисту бронетанкового озброєння та техніки:* пасивні засоби; активні засоби радіоелектронної боротьби (РЕБ); кінетичні системи; інтегровані комплекси активного захисту (КАЗ).

Одним із ключових напрямів є пасивні засоби захисту, що спрямовані на зниження ефективності атаки БпЛА. Найпоширенішими елементами стали металеві каркаси, які монтуються над баштами та по периметру бойових броньованих машин для перешкоджання ефективному ураженню. Додатково використовуються балістичні екрани, рознесений захист та спеціальні покриття, які знижують помітність техніки для розвідувальних дронів.

Інший важливий компонент – активні засоби радіоелектронної боротьби (РЕБ). Сучасні бортові РЕБ-системи здатні створювати перешкоди в широкому діапазоні хвиль, що порушують телеметрію, відеосигнал та канали управління FPV-дронів. Деякі комплекси можуть впливати на супутникову навігацію, змушуючи дрон втрачати орієнтацію. Перспективним напрямом є застосування адаптивних антенних решіток, які самостійно змінюють робочі частоти відповідно до спектра, який використовує противник. Водночас впровадження РЕБ-систем на бронетехніці потребує врахування потужності генераторів, електромагнітної сумісності та захисту власних засобів зв’язку екіпажу.

Окрім РЕБ, активно розвиваються кінетичні засоби боротьби з дронами. До них належать легкі бойові модулі з кулеметами та малокаліберними автоматичними гарматами, здатними уражати низькошвидкісні повітряні цілі. Такі системи зазвичай інтегруються з оптико-електронними станціями та радарами ближньої дії, що дозволяють своєчасно виявляти БпЛА. Окрему увагу привертають системи дистанційного підриву гранат, які здатні створювати повітряні хмари осколків на траєкторії дрона. Додатковим методом є постановка аерозольних завіс, які перекривають оператору FPV-дрона огляд та ускладнюють наведення.

Особливе місце займають інтегровані комплекси активного захисту (КАЗ). Спочатку призначені для перехоплення протитанкових керованих ракет та реактивних гранат, вони нині адаптуються для боротьби з малорозмірними БпЛА. Сучасні КАЗ використовують високочутливі радари й сенсори для швидкого визначення траєкторії цілі, а також спеціальні елементи ураження, які здатні знищувати дрони на короткій дистанції. Важливим аспектом розвитку цих систем є оптимізація алгоритмів, що дозволяють відрізнити реальну загрозу від перешкод та мінімізувати ризик ураження власної піхоти.

Головною тенденцією останніх років є комплексність антидронового захисту, коли на одній бойовій машині об'єднуються пасивні, радіоелектронні, активні та кінетичні засоби. Такі системи працюють у взаємозв'язку та доповнюють одна одну. Зростає роль штучного інтелекту у виявленні та класифікації дронів, прогнозуванні їхнього руху та автоматичному прийнятті рішень. Паралельно розвивається концепція мережево-центричного підходу, де танки й бронемашини не лише обороняються самостійно, а й взаємодіють із піхотою, розвідувальними БпЛА та стаціонарними системами РЕБ.

Отже, боротьба з БпЛА стає одним з ключових факторів виживання бронетехніки на полі бою. Комплексний підхід, поєднання різних типів захисту та впровадження сучасних технологій дозволяють значно підвищити стійкість бронетанкових підрозділів та забезпечити ефективне виконання бойових завдань у нових умовах війни.

Шевяков М.І.
НАСВ

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СКЛАДНИХ КЛІМАТО-ГЕОГРАФІЧНИХ УМОВАХ ГІРСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ

Гірська підготовка у системі підготовки офіцерського складу Сухопутних військ України має значення, що виходить за межі фізичної витривалості. Вона є дієвим інструментом формування лідерських компетентностей, адже поєднує елементи фізичного, морально-психологічного та тактичного випробування. У ході занять курсанти стикаються з умовами, наближеними до бойових, коли кожне рішення потребує самостійності, відповідальності та вміння координувати дії групи в обмеженому середовищі.

Під час курсу витривалості й стійкості майбутні офіцери навчаються організовувати переправи, долати скельний рельєф, планувати маршрути в гірсько-лісистій місцевості, облаштовувати місця відпочинку та бівуаки. Кожне завдання має командну структуру, у якій учасники послідовно змінюють ролі командира, заступника, відповідального за спорядження або медичного інструктора. Такий підхід дозволяє створити динамічне навчальне середовище, у якому розвиваються ключові риси лідера – ініціатива, рішучість, вміння діяти в умовах невизначеності, дисциплінованість і відповідальність за підлеглих.

Формування лідерства відбувається не лише через технічне навчання, а й через практику ухвалення рішень у реальному часі. Курсанти самостійно планують час, розподіляють ресурси, оцінюють ризики та ухвалюють рішення щодо безпеки групи. Середовище природного рельєфу створює непередбачуваність, яка змушує кожного діяти не за шаблоном, а відповідно до конкретної ситуації. Це формує стратегічне мислення, що у подальшому переноситься у структуру бойового управління механізованими підрозділами.

Досвід НАТО наголошує на необхідності стандартизації навчання в гірських умовах та системного підходу до підготовки особового складу. У цьому контексті Центр передового досвіду НАТО з гірської підготовки (Mountain Warfare Centre of Excellence) розробляє

методичні підходи, навчальні програми та забезпечує обмін практиками між країнами-членами, зокрема у сфері підготовки командирів малих підрозділів до дій у високостресових і децентралізованих умовах. Подібні принципи реалізовано й у Akademia Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki у Вроцлаві, де впроваджено курс Mountain Warfare Small Unit Leaders Course за підтримки NATO Mountain Warfare Centre of Excellence. Програма орієнтована на командирів взводів і рот гірської та легкої піхоти і спрямована на розвиток лідерства, командування та дій у гірському середовищі – сходження, планування маршів, евакуацію й управління групою в умовах обмежених ресурсів. Досвід польських колег є близьким до української практики, адже обидві системи поєднують фізичне, тактичне та психологічне загартування як основу формування командира, здатного діяти ефективно у складних клімато-географічних умовах.

Для української військової освіти цей досвід має особливе значення, оскільки формування офіцерів, здатних діяти у складних клімато-географічних умовах, є необхідною складовою сучасної підготовки військ. Гірська підготовка забезпечує розвиток тактичної гнучкості, психологічної стійкості та лідерських якостей, які мають вирішальне значення під час виконання завдань у складній місцевості чи за екстремальних умов. Такі тренування стають ефективним інструментом виховання офіцера-лідера, який мислить системно, приймає обґрунтовані рішення й здатний забезпечувати злагоджені дії підлеглих у будь-якій бойовій обстановці.

Шерихов І.В.
Андрійчук В.М.
НУОУ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ПЕРЕХОДУ ОКРЕМОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ ДО ОБОРОНИ У СМУЗІ ОБОРОНИ АРМІЙСЬКОГО КОРПУСУ ЗА УМОВ ВІДСУТНОСТІ СУЦІЛЬНОЇ ЛІНІЇ ФРОНТУ В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Досвід бойових дій в Україні у 2022 – 2025 роках показав, що успішна оборона механізованих бригад залежить від швидкого та організованого переходу до оборони. Затримки у розгортанні та недостатня координація дій підрозділів призводять до втрат в особовому складі і техніці. Використання мобільних резервів, природних перешкод, інженерних споруд та дронів для розвідки підвищує стійкість оборони. Удосконалення способів переходу до оборони є критично важливим елементом для збереження боєздатності підрозділів.

Військові частини, що переходять до оборони, звичайно відчувають активну протидію з боку противника, яка може полягати у завданні ураження засобами ВТЗ, ударами авіації, вогнем артилерії і в безперервних атаках його військ. Тому бригада, готуючи оборону, буде вимушена одночасно на деяких напрямках ліквідовувати наслідки ударів засобів ВТЗ противника і відбивати його атаки, а також вести боротьбу з ДРГ. Нерідко виникатиме необхідність боєм покращувати займане положення, а також ліквідовувати осередки опору противника у своєму тилу. Тому перехід бригади до оборони на різних ділянках може бути неодночасним.

Мобільні резерви повинні бути готові до швидких контрударів та посилення вузлів оборони на загрозливому напрямку.

Планувати контрнаступальні дії (контрудари) на етапі переходу до оборони, а не лише після стабілізації оборони.

Чітке визначення не лише рубежів, а й зон вогневого ураження особливо на стиках та у розривах.

Інженерне обладнання (міни, загородження) має бути рухомим та змінним, зосереджуючись на найбільш імовірних маршрутах проникнення, а не лише перед переднім краєм.

Перший ешелон: створює опорні пункти з широкими проміжками, здатні до кругової оборони, але не призначені для утримання суцільної лінії.

Другий ешелон-резерв: максимально мобільний, оснащений швидкохідною технікою, із завданням - закриття проривів, знищення груп прориву та захист флангів і в тилу.

Протитанковий резерв: окремий підрозділ, здатний до швидкого переміщення для прикриття загрозливих напрямків.

Широке застосування артилерійських систем дальньої дії та БпЛА-камікадзе для ураження противника на етапі його розгортання та руху, до безпосереднього зіткнення.

Надавати пріоритет глибинній та повітряній розвідці для виявлення маневрених груп та маршрутів обходу противника, а також для передбачення проривів.

Застосовувати децентралізоване управління та надання більшої автономії командирам батальйонів, рот.

Використовувати сучасні засоби зв'язку та бойові інформаційні системи для швидкого обміну даними про обстановку в широкій смузі оборони.

Отже, успішний перехід бригади до оборони в умовах відсутності суцільного фронту вимагає відходу від доктрини лінійної оборони. Рекомендовані заходи передбачають: глибинне ешелонування, пріоритет маневру та вогню, децентралізоване управління та тісну інтеграцію із силами армійського корпусу для забезпечення еластичності та стійкості оборони.

Шерихов І.В.
Зубовський О.В.
НУОУ

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЖИВУЧІСТЬ І ВОГНЕВЕ УРАЖЕННЯ ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ В ОБОРОННОМУ БОЮ

В ході російсько-Української війни бойові дії показали те, що танк виявився незахищеним від ударних безпілотних літальних апаратів, які створюють найбільшу загрозу для застосування броньованої техніки сьогодні. Тим самим роль танкових підрозділів як одного з основних засобів підтримки у сучасному оборонному бою перейшла на другий план.

Живучість та вогневе ураження танкових підрозділів визначається комплексом факторів, що забезпечують їх здатність діяти в умовах бойових дій, основними з яких є тактичні.

Вибір вогневих позицій та розгортання танкових підрозділів в обороні. За досвідом застосування танкових підрозділів 30 омбр в оборонних боях на Бахмутському напрямку вибір вогневих позицій включав в себе такі основні вимоги, як огляд і обстріл із займаної позиції та захист від вогню протитанкових засобів та ударних БпЛА. Таким чином, враховуючи обстановку, що склалася на той час, а також місцевість в районі виконання завдання найбільше підходили вогневі позиції в лісосмугах. Танки застосовувались в складі “двійок” або бронегрупами в поєднанні з БМП. Бронегрупам призначаються вогневі рубежі на передньому краї оборони та в стиках між підрозділами. Маршрути висування на вогневі рубежі будуються вздовж лісосмуг з метою якомога пізнішого виявлення висування. Також призначаються райони очікування для бронегруп, які мають застосовуватись пізніше в бою. Райони зосередження та очікування мають бути обладнані в інженерному відношенні та забезпечені прикриттям від FPV-дронів противника.

Застосування засобів БпЛА квадрокоптерного типу з метою збільшення ефективності вогневого ураження противника та своєчасного виходу на вогневі рубежі відбувається наступним чином. Стартові позиції запуску БпЛА обладнуються заздалегідь, враховуючи

кількість наявних розрахунків в підрозділі. На кожен розрахунок потрібно обладнати не менше двох позицій (основна та запасна). Позиція має забезпечувати насамперед захист особового складу розрахунків у разі їх виявлення. Стійкість зв'язку для передавання трансляції на командно-спостережні пункти з яких ведеться управління бронегрупою. Скритність, саме маскування позиції дає змогу якнайдовше забезпечувати спостереження та управління бронегрупами, тому що у разі виявлення основної стартової позиції переміщення на запасну займає час та, відповідно, відсутність відеотрансляції на КСП, що, в свою чергу, зменшує ситуаційну обізнаність. Швидкість застосування, стартова позиція має розміщуватись близько 6-7 км від переднього краю, це обумовлено тим, що в ході застосування бронегрупи розрахунок має два основні завдання. Перше - це забезпечення супроводження, мінімум за 5 км до вогневого рубежу потрібно почати супровід для своєчасного та безпечного виходу на вогневий рубіж. Наступне завдання розрахунку - це найдовше перебувати в повітрі під час ведення вогню бронегрупою, що дозволить корегувати вогонь бойових машин, тим самим збільшити вогневе ураження противника, адже спостереження за ним з повітря в рази ефективніше, ніж засоби спостереження на техніці.

Таким чином, успішне застосування танкових підрозділів в обороні сьогодні можливе лише за умови комплексного підходу, де поєднуються тактична грамотність, скритність та обов'язкове використання БпЛА. Це забезпечує не тільки підвищення живучості техніки й особового складу, але й значно збільшує ефективність вогневого ураження противника.

Шерихов І.В.
Радіо Р.В.
НУОУ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ ОБОРОНИ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ ПІДРОЗДІЛАМИ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Реалії сучасної війни кардинально змінили характер ведення бойових дій в умовах щільної забудови. Досвід оборони таких населених пунктів, як Маріуполь, Бахмут, Авдіївка, Часовий Яр, показав, що урбанізована місцевість є найбільш складною для ведення загальновійськового бою.

Оборона має бути глибокоешелонованою. Необхідно завчасно готувати відсічні позиції всередині кварталів та районів. Як приклад, побудова бойового порядку під час ведення оборони Покровської агломерації, де оборону було організовано по зовнішньому кільцю, внутрішньому кільцю та в прилеглому житловому масиві.

Для кожного підрозділу ланки взвод-відділення здійснити облаштування кількох опорних пунктів. Передбачати широкий маневр вогневими засобами в житловій забудові, опорних пунктах та між ними. У разі неможливості утримувати позиції наявними силами та засобами і створення реальної загрози їх захоплення та знищення за окремим сигналом (розпорядженням) командира здійснювати маневр на внутрішнє кільце оборони.

За досвідом оборони Бахмута, будівлі, не зайняті для оборони, мають бути завчасно підготовлені до руйнування шляхом їх мінування, або знищені в разі їх зайняття противником, підготовленими загонами загородження та мінування.

Для забезпечення прихованого маневру силами та засобами, а також для логістики та евакуації критично важливим є обладнання прихованих шляхів – проломів у стінах, перекритих траншей у дворах та парках.

Середні та верхні поверхи – ідеальні позиції для розміщення антен-ретрансляторів ударних і розвідувальних БпЛА, оскільки збільшують радіогоризонт і, відповідно, дальність застосування. Так під час оборони Соледара підрозділи 46 оаебр використовували

розвідувальні дрони як стаціонарні камери, розміщуючи їх на верхніх поверхах (дахах) будинків, тим самим забезпечуючи спостереження за полем бою і збільшуючи час роботи дронів без ризику їх втрати.

Обов'язкове створення загальновійськового резерву (часто з БМП та танками), який розташовується в укриттях у глибині оборони. Його головне завдання – контратаки для блокування противника, що прорвався, або відновлення втрачених позицій, підрив захоплених будівель разом із противником.

Стійкість зв'язку: забезпечення стійкого зв'язку в умовах щільної міської забудови є ускладненим. Необхідно для радіозв'язку використовувати систему ретрансляторів, установлених на висотних будівлях.

Досвід війни показує, що підготовка інфраструктури, висока автономність маневрених підрозділів, своєчасна вогнева підтримка в комплексі дозволяє нав'язати противнику виснажливі вуличні бої.

Шуневич Б.І., д-р пед. наук, проф.
Бабак С.А., канд. військ. наук, с.н.с.
Баркатов І.В.
"ХПІ"
Тюрін В.О.
ВІТВ НТУ "ХПІ"

ЄДИНИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ ПРОСТІР ДЛЯ ЕКІПАЖІВ ТАНКІВ

З початком збройної агресії рф проти України в Збройні Сили України (ЗСУ) надходить значна кількість озброєння та військової техніки (ОВТ) від країн НАТО. При освоєнні закордонного озброєння виникла потреба в перекладі відповідної документації українською мовою.

Колективом НДЛ ВІТВ НТУ "ХПІ" спільно з НПП кафедр, представниками промисловості та НДІ, спільно з командуванням підготовки Командування Сухопутних військ ЗСУ було створено словник-мінімум військово-технічних термінів, скорочень та абревіатур для екіпажів танків (бойових машин), частина 1, "Загальна будова танка" (СВП 4-33(99).39-11(59)).

Використання словника сприяє полегшенню засвоєння матеріалу під час первинної підготовки та перепідготовки танкістів, взаєморозуміння між членами екіпажу та інструкторами, знижує ризик помилок через неоднозначне тлумачення термінів тощо.

У перспективі – розширення словника на інші тематичні частини (озброєння, системи керування вогнем, силова установка, трансмісія, ходова частина, електрообладнання, технічне обслуговування тощо) та створення відповідного мультимедійного контенту.

Юрченко Р.В.
Андреєва Л.М.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ СУМІСНИХ ДІЙ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

Відповідно до бойових статутів Збройних Сил України механізовані підрозділи, як правило, діють з танками під час ведення спільних бойових дій. І якщо відкрита місцевість сприяє ефективному застосуванню танків під час підтримання їх просування механізованими підрозділами та, навпаки, закрита місцевість збільшує ймовірність ураження танків, тому сумісні дії мають свої особливості.

У таких умовах ведення бою танки повинні підтримувати піхоту, знищуючи ворожі об’єкти, які становлять загрозу та уповільнюють її просування. За нормативними документами, як правило, механізованій роті для ведення наступальних дій може додаватись танковий взвод, а механізованому взводу – танк.

Свої завдання доданий танковий взвод виконує, застосовуючи весь склад на напрямку зосередження механізованою ротою основного зусилля, водночас посилення механізованого взводу окремим танком забезпечує виконання завдань підрозділом. В цьому випадку командир механізованого підрозділу приймає рішення щодо використання доданих танків з огляду на умови обстановки, що склалась. Під час підготовки до наступу командиру танкового підрозділу (танка), що додається, має надаватись достовірна інформація про противника, його можливості, особливо наявність і тип протитанкових засобів на напрямку дій, мінних полів, артилерії та мінометів, які можуть впливати на його дії, а також інформація про характер місцевості і наявність перешкод. В ході вивчення зазначеної інформації командиром танкового взводу (танка) визначаються напрямки просування для танків і вибір можливих вогневих позицій, врахування погодних умов, зокрема обмеження видимості, що впливають на швидкість і рухомість. Прикриття танками механізованого підрозділу в ході ведення бойових дій може, на відміну від притаманних способів, здійснюватись шляхом спостереження за просуванням піхоти і підтримкою її вогнем з позицій за викликом або ж просуванням за нею на відстані, що забезпечує чітке спостереження і вогонь прямим наведенням.

Якщо ж танковий взвод діє у повному складі, то один з танків спостерігає за просуванням інших до встановленого рубежу і прикриває їх вогнем. В деяких випадках танки можуть діяти в бойовому порядку з піхотою, проте цей спосіб застосування є менш ефективним, тому що танки повинні рухатись повільно (3 – 5 км за годину), що підвищує ризик їх ураження. У ході ведення бою (дій) командир танкового взводу (танка) має отримувати бойове розпорядження з указанням положення цілей противника, розташування підрозділу, якому доданий, та будь-яку потрібну інформацію, яка не вказувалася раніше.

Водночас складна місцевість обмежує рухомість танків і здатність екіпажів у спостереженні, тому піхотинці мають забезпечити оборону танка від ворожої піхоти та попереджати про загрози.

Забезпечення чітких дій танків і механізованих підрозділів потребують тісної взаємодії у підготовці до сумісного застосування, проведення тренувань до початку бою (дій). Командири обох підрозділів повинні знати озброєння підрозділу взаємодії і його можливості, вміти взаємодіяти один з одним і приймати спільні рішення щодо застосування танків (танка).

Ярема О.М.
Галицький Д.В.
НАСВ

СТРІЛЕЦЬКИЙ ВІРТУАЛЬНИЙ ТИР – ПРАКТИЧНА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Повномасштабне вторгнення російської федерації (рф) на територію України спричинило докорінну трансформацію системи підготовки особового складу Сил оборони України (СО України). Надходження великої кількості нових зразків стрілецької зброї, озброєння і техніки західного виробництва вимагає адаптації навчального процесу відповідно до стандартів НАТО. Зокрема, актуалізувалося питання впровадження сучасних симуляційних технологій, що дозволяють ефективно відпрацьовувати практичні навички без надмірних витрат матеріально-технічних ресурсів. Одним із таких рішень є стрілецький віртуальний тир, який стає невід’ємною складовою системи підготовки ВВНЗ, ВНЗ і підрозділів СО України.

У сучасних умовах ведення бойових дій головним завданням навчального процесу є формування у військовослужбовців стійких навичок поводження зі зброєю, влучної стрільби, прийняття рішень у динамічній обстановці, а також взаємодії в складі підрозділу. Проте проведення повноцінних навчань із використанням реальної техніки та боєприпасів супроводжується значними витратами технічних і людських ресурсів, а також обмеженнями полігонної бази і постійним ризиком для курсантів/слухачів.

З огляду на це у підготовці курсантів/слухачів зростає роль тренажерних технологій, які дозволяють відтворювати широкий спектр бойових ситуації в контрольованому середовищі. Серед таких засобів - стрілецькі віртуальні тири, які поєднують апаратні модулі, програмні системи моделювання та сенсорні елементи, що забезпечують реалістичну імітацію стрільби.

Метою даної роботи є комплексна оцінка ефективності стрілецького віртуального тиру як практичного елемента у підготовці особового складу механізованих підрозділів, а також визначення шляхів його інтеграції у навчально-тренувальний процес.

Використання віртуальних тренажерів у 2022–2025 роках стало системним елементом у підготовці механізованих і штурмових підрозділів. Після впровадження таких систем зафіксовано покращення точності стрільби на реальних стрільбах у середньому на 30–40%, скорочення витрат боєприпасів на 25% і часу підготовки на 20–30%. Це підтверджує ефективність застосування віртуальних тирів у навчальному процесі.

Висновки. Використання стрілецького віртуального тиру є ефективним інструментом підготовки курсантів/слухачів, що допомагає попередньо відпрацювати вправи і покращити результати стрільби на реальній техніці. Обладнання віртуального тиру повинно забезпечувати технічну сумісність із реальною зброєю, прицільними пристроями та системами управління вогнем і можливістю встановлення не тільки на навчальну стрілецьку зброю, але і на бойові зразки без зміни бойових властивостей.

Яхін Р.Р.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ПІДГОТОВКА СТРІЛЬЦЯ У МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛАХ: ВПЛИВ РОЗВИТКУ БОЙОВИХ ДІЙ ТА ОЗБРОЄННЯ НА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ

Досвід російсько-Української війни засвідчив критичну важливість якісної підготовки стрільців механізованих підрозділів. Сучасне поле бою характеризується високою інтенсивністю вогневого впливу, широким застосуванням безпілотних літальних апаратів для розвідки та коригування вогню, а також необхідністю ведення бойових дій у різноманітних умовах місцевості та забудови. Ці фактори зумовлюють потребу в перегляді традиційних підходів до вогневої підготовки особового складу.

Аналіз бойового досвіду показує, що ефективність стрільця визначається не лише технічною майстерністю володіння зброєю, але й здатністю приймати швидкі рішення в умовах стресу, вміння діяти в складі підрозділу та адаптуватися до динамічних змін обстановки. Сучасна вогнева підготовка має включати відпрацювання дій у реалістичних умовах, максимально наближених до бойових, з використанням імітаційних засобів та тактичних вправ.

Удосконалення озброєння, зокрема впровадження модернізованих зразків стрілецької зброї з оптико-електронними прицільними комплексами, вимагає формування нових навичок у стрільців. Необхідно приділяти увагу роботі з нічними прицілами, тепловізорами, лазерними цілевказівниками, що значно підвищує ефективність ведення вогню в обмежених умовах видимості. Водночас базові навички інтуїтивної стрільби залишаються актуальними для ближнього бою та дій у населених пунктах.

Особливу увагу слід приділяти психологічній підготовці стрільців, оскільки бойовий стрес суттєво впливає на точність та швидкість прийняття рішень. Використання симуляторів стрільби, віртуальних тренажерів та методів психофізіологічної підготовки дозволяє формувати стійкість до стресових факторів. Важливим є проведення навчань з елементами раптовості, обмеженням часу на виконання завдань та моделюванням реалістичних бойових сценаріїв.

Досвід бойових дій підтверджує необхідність інтеграції вогневої підготовки з тактичною підготовкою підрозділу. Стрілець має вміти ефективно взаємодіяти з іншими членами екіпажу, розуміти тактику застосування механізованого підрозділу, володіти навичками ведення вогню з бронетехніки та в ході спішування. Важливим аспектом є відпрацювання координації дій з підрозділами вогневої підтримки та засобами розвідки.

Сучасна підготовка стрільця у механізованих підрозділах має ґрунтуватися на комплексному підході, що поєднує технічну досконалість володіння зброєю, тактичну грамотність, психологічну стійкість та здатність до ефективної взаємодії в складі підрозділу. Необхідно систематично аналізувати та впроваджувати бойовий досвід, використовувати сучасні технічні засоби навчання та забезпечувати максимальну реалістичність умов підготовки. Подальшого дослідження потребують питання стандартизації програм підготовки, розробки критеріїв оцінювання готовності стрільців та створення єдиної системи безперервного вдосконалення їхніх навичок.

Hodii M.
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND PROVISION OF ENGINEERING SUPPORT FOR THE LIFE CYCLE OF COMBAT VEHICLES

At the present stage of weapons and military equipment development, one of the priorities remains the creation of next-generation combat vehicles – in particular projects of the Future Ready Combat Vehicle (FRCV) type. Within such developments, emphasis is placed on the introduction of innovative technologies and on providing engineering support at all stages of the vehicle's life cycle.

Requirements for the FRCV by 2025 are extremely demanding: full integration into automated command and control systems (C2/A), the use of artificial intelligence elements in the fire-control system (FCS), and a reduction of thermal signature. According to technical specifications discussed in recent years, the expected specific power of the propulsion system is on the order of several dozen horsepower per tonne; official documents for 2024–2025 cited a benchmark of approximately 25 hp/t, while project discussions have identified 30 hp/t as a target metric to ensure high mobility. One promising solution is a hybrid electric powerplant to achieve this specific power and improve energy efficiency, although its implementation remains technically challenging due to operational demands in extreme climatic conditions (desert, high altitude, low temperatures).

The platform mass is declared as "medium" – i.e., roughly up to ~50 tonnes maximum – which corresponds to contemporary approaches balancing protection, firepower, and mobility. Such a mass allows combining substantial armor and modular protection without entering the heavy vehicle category.

Armor should combine modern composite solutions – in particular ceramic elements in composite armor arrays — with modular applique packages and active protection. The ceramic armor market continues to grow, reflecting manufacturers' investments in new materials and production technologies for ceramic composites that provide lighter and more effective protection.

Self-defense/defensive systems are now treated as multilayered: combining passive means (armor, camouflage), active protection systems (APS) against anti-tank weapons, and counter-UAS capabilities — from jamming and electronic suppression to interceptor drones or directed-energy / radio-frequency systems. In 2024–2025, state and industrial initiatives in the EU and certain countries accelerated the deployment of counter-UAS technologies, underscoring the importance of integrating detection and neutralization means for unmanned aerial systems into the vehicle's defensive architecture.

Attention to 360° situational awareness for the crew has also increased through the use of augmented reality (AR, "see-through armor") technologies: combining multiple cameras, sensors, and an AR interface enables the crew to obtain a "transparent" view of the surrounding environment, increasing decision-making speed and reducing vulnerability during maneuvers. Similar systems are already being demonstrated and tested by commercial and defense companies.

Therefore, the FRCV concept remains promising and relevant: improvements in drivetrains, control systems, protection, and sensors will substantially increase combat effectiveness and reduce platform vulnerability during missions. Implementing these solutions by 2026 will require trade-offs among weight, protection, and mobility, as well as coordination between industry and the armed forces to rapidly integrate proven technologies and adapt them to operational conditions.

Livinska Yu., PhD
Chernenko A.
Rudkovskyi O.
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

NUVSERGONOMICS OF NEXT-GENERATION BODY ARMOR: EXOSKELETON SOLUTIONS

Modern combat operations have transformed individual body armor from a purely passive protective tool into an integrated system designed to provide protection while preserving mobility and reducing physical strain. Enhancing armor ergonomics is essential to lower musculoskeletal load without compromising safety.

The full-scale Russian-Ukrainian war (2022–2025) has highlighted the urgency of this issue due to longer marches, higher assault intensity, and increased equipment loads, driving interest in exoskeleton solutions to improve endurance and combat efficiency.

Exoskeletons redistribute the weight of equipment from the musculoskeletal system to more stable structural elements, mitigating injury risk and fatigue. Systems can be passive, active, or hybrid: passive solutions offer simplicity, reliability, and energy independence; active systems provide maximum support but require power and maintenance; hybrid systems combine the advantages of both. For the Armed Forces of Ukraine, lightweight, repairable, and energy-independent designs suitable for rapid production and field maintenance are a priority.

Key structural elements include lightweight composite or titanium frames, passive spinal unloading mechanisms, hinge-spring joints for hips and knees, modular attachments for armor and equipment, and a minimal set of sensors for movement coordination.

Base system weight should range from 6 to 9 kg, with minimal load increase when integrating additional modules. User training is brief (1–2 hours), focusing on system adjustment and emergency release.

Challenges include ensuring reliability, ease of maintenance, adaptability to individual anatomy, and cost-effectiveness. Field suitability requires resistance to contamination, low visibility, robustness, and repairability.

Development prospects (2025–2030) involve deploying passive and soft-exosuit systems in logistics and engineering units, creating modular platforms for assault and sapper tasks, and integrating artificial intelligence and biometric sensors for adaptive support and safety.

International cooperation can combine domestic repairability and modularity with advanced foreign technologies. Exoskeleton solutions represent a strategic priority for next-generation body armor.

Optimal development for Ukraine involves lightweight passive and hybrid modules with modular architecture, alongside personnel training and expanded production capacity.

Ryzhov Ye., PhD (Tech.), Senior Researcher
Pashchetnyk O., PhD (Tech.), Senior Research Fellow
Sovhar O., PhD (Phys.), Senior Researcher
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

KEY MEASURES FOR ENSURING THE RELIABILITY OF MILITARY COMMUNICATION EQUIPMENT

The reliability of equipment is embedded at the design stage, ensured during production, and maintained through quality servicing and repair. Today, there is a transition from analog to digital communication systems with software-controlled devices. As the number of components increases while reliability requirements remain unchanged, the problem of ensuring reliability becomes even more urgent.

Analysis of domestic and foreign scientific sources makes it possible to identify promising directions for achieving the required reliability level without significant additional costs, including:

improving metrological support through the justified selection of metrological characteristics of measuring equipment;

enhancing diagnostic support by implementing effective algorithms and diagnostic tools;

taking into account the reliability of hardware and software;

using various types of redundancy in the development of diagnostic algorithms;

considering the variable structure of multirole communication systems;

considering the accumulation of hidden defects during short-term storage of communication equipment.

Among these directions, the most promising are the improvement of metrological and diagnostic support. Methodological recommendations have been developed that allow, based on the specified requirements for the reliability indicators of military communication equipment, the justification of the minimum necessary metrological characteristics of measuring devices. This also helps to minimize their cost.

Research in the field of technical diagnostics has been conducted to ensure the required recovery time without increasing the qualifications of specialists, but instead by justifying a rational sequence for checking diagnostic parameters, which is defined by an appropriate defect-search algorithm.

It has been established that the quality of diagnostic support is significantly influenced by the specific features of military communication equipment, namely: operation with a variable structure depending on the mode, as well as the presence of various types of redundancy - constructive, structural, temporal, and informational. However, this requires a high level of expertise from developers of diagnostic support, which is later compensated by increased efficiency of repair personnel.

A promising direction for hardware support development is the creation of a specialized workstation using a computer to diagnose military communication equipment in a dialogue mode with a decision support system.

The listed directions are being implemented in research and dissertation work, which makes it possible to ensure the necessary values of partial and comprehensive reliability indicators of

military communication equipment without additional costs and without increasing mass or dimensions. The research contributes to forming a unified methodological foundation for improving reliability at all stages of the life cycle of communication systems. The integration of advanced diagnostic technologies enables faster detection of faults and reduces downtime during maintenance. Modern approaches also emphasize the importance of interoperability between hardware and software components, ensuring stable operation under diverse operational conditions.

Ryzhov Ye., PhD (Tech.), Senior Researcher
Sovhar O., PhD (Phys.), Senior Researcher
Pashchetnyk O., PhD (Tech.), Senior Research Fellow
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC SUPPORT FOR MILITARY COMMUNICATION EQUIPMENT

The development of diagnostic support (DS) for military communication equipment (MCE) is carried out at all stages of its life cycle, starting from the design phase. In doing so, the construction and layout of the product are developed in accordance with recommendations aimed at ensuring maintainability, depending on the operating conditions. Special attention is given to the reliability and diagnostics of secondary power supplies, whose failures account for one-third of all MCE malfunctions. It is important to consider the characteristic presence of a large number of output voltages.

Subsequently, in the process of developing DS for the product as a whole, it is advisable to use modern achievements in technical diagnostics and metrology, namely: determining the deviation of the diagnostic result from the actual technical condition of the MCE when a specialist makes an error in evaluating the results of a routine inspection, as well as taking into account the metrological reliability of measuring instruments. These features have not been considered in existing MCE DS development methods, which increases the time required for routine repairs.

In addition, the choice of measuring instruments for maintenance and routine repair does not always correspond to the actual accuracy requirements, which leads to excessive cost. Modern methods also exist that allow determining the minimum required accuracy class of measuring instruments to ensure the necessary time for maintenance and routine repairs in field and stationary conditions. It is important to use these methods when equipping modern technical support vehicles.

The report also notes that technical diagnostics, as a science, studies practically implemented methods and procedures for reducing the time and cost of defect localization, increasing the probability of correctly identifying the defect location in a malfunctioning system. The average diagnostic time during routine repair of MCE accounts for up to 80% of the total recovery time.

Known methods for developing technical diagnostic algorithms for systems vary depending on available information about their components, specifically:

- when only a structural diagram of the system is available, it is advisable to use the halving method (dichotomy);
- if the failure rates of components and the time required to perform checks are known, a conditional diagnostic algorithm is developed using the probability of preferential test selection, which significantly reduces the average defect search time.

A method has been proposed for developing conditional diagnostic algorithms for radio-electronic complexes at the first stage of routine repair (identifying faulty subsystems or modules) and a procedure for its implementation. This method allows reducing the average recovery time by using a comprehensive coefficient when assessing the probability value of preferential component selection. With a constant average number of checks, proper ordering of these checks can reduce the average recovery time by up to 10% compared to known methods.

The use of the proposed research results makes it possible to improve the quality of DS for MCE without additional equipment costs. Moreover, the incorporation of probabilistic diagnostic models enhances the adaptability of the repair process to varying operational conditions.

Sherykhov O.
NUOU
Sherykhov I.
NUOU

WARGAME DURING MILITARRY PREPARATION IS A GUARANTEE OF INCREASING EFFICIENCY OF COMBAT

Exploring experience of the Russian-Ukrainian war, joint AFU and partners units training for the performance make it possible to assert that deep planning and analysis of COA ensure in successful mission implementation. COA analysis (wargame) – step 4, one of the most important, in MDMP. It allow to transform commander's plan from abstract concept into a detailed plan of action and synchronize the combat power of units to perform task.

There are various types for analyzing actions during step 4 planning stage:

Individually, personally by commander or by one of staff officers;

Brainstorming – collectively with the commander participation;

SOP (wargame);

Using computer modeling.

Wargame is a process with define rules and steps that reflects (simulates) the COA, considering strengths and weaknesses, battle order, enemy capabilities his COA, impacts and needs of the civilian population in AO and other aspects. The purpose of wargame: objective COA assessment, identification COA advantages and disadvantages, COA determination, avoidance premature conclusions, avoidance subjective COA comparison.

Analysis of numerous wargamings that were conducted between 2024 and 2025 give opportunity to say that the **main problem** during wargemings is:

staff-officers have difficulty visualizing events in time and space;

inadequate training of staff-officer leads to issuance of incomplete orders;

just small group of staff-officers have understanding COA analysis process;

COA not fully complete and complicate for analysis;

not enough time allocated for wargame;

long-term disputes between staff-officers;

due limited time wargame conduct partially or one COA played not separately from another COA, or just against one ECOA;

losing to mark DP that leads to solve problem during implementation;

transforming ECOA during wargaming (using element from MD ECOA in ML ECOA).

The advantages of wargames are:

conducting wargaming training during the preparation of unit will improve staff planning skills;

combination of analytical and mathematical model, special computer programs and own experience will make it possible to identify weaknesses and turn them into strengths or reduce their impact during implementation of units.

give possibility for staff-officers to clearly understand his or her role and place in upcoming operation and to gain a complete picture of the way how HQ and subordinate units will conduct.

Effectiveness and efficiency of wargame is achieved by two main ways:

Authoritative judge (the word of judge is "law")

Detailed, clear, well defined and proven rules

Wargame makes it possible to synchronize task performance of subordinate units, as well as, determine ways to reduce unwanted effects, use forces and means, minimize own losses, predict possible development of events, determine conditions and resources necessary for success, determine time and space for application of available forces and means, coordination level between sub-units, identify best COAor improve existing COA based on results of wargame.

Shitina O.
Makogon H., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Military Institute of Armored Forces of National Technical University "KhPI"
Matuzko B., PhD, Associate Professor
Chornyi M., PhD, Associate Professor
Andrii Rudyi, PhD
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

ON THE ISSUE OF DEVELOPING A VEHICLE CONDITION MONITORING SYSTEM BASED ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

In modern conditions of operation of motor transport, in particular in the field of logistics, defense industry, service and road safety, there is a growing need for constant, operational and reliable control of the technical condition of vehicles. This is important for ensuring the reliability, efficiency and economy of the operation of the fleet, and especially of mobile objects during combat operations. Traditional approaches to car maintenance - according to a schedule or mileage - do not allow for timely detection of malfunctions, and also do not take into account real operating conditions, driving style, load and technical wear. As a result, this leads to excessive fuel consumption, unexpected breakdowns and increased repair costs. At the same time, the rapid development of information and communication technologies (ICT) - built-in sensors, wireless networks, cloud computing, artificial intelligence - opens up fundamentally new opportunities for the implementation of intelligent vehicle condition monitoring systems.

The main goal of the report is to develop an effective system for monitoring the condition of a modern car based on modern ICT technologies. To achieve this goal, the following tasks were defined: to outline the functional and non-functional requirements for the monitoring system, taking into account the specifics of vehicle operation; to create an architectural concept that includes the selection of hardware and software, communication protocols and data processing algorithms; to develop a prototype of the system, simulate operating conditions and assess the effectiveness of the implemented solutions; to analyze the practical significance of the developed system for increasing the technical readiness and safety of equipment.

The methodological basis of the study is based on the integrated application of system analysis, modeling, and empirical methods, which allows us to consider the monitoring problem from different perspectives and provide a comprehensive assessment of the developed system. The authors provide proposals for the development of a monitoring system based on ICT technologies, which includes the LiveNode device, a UAV-repeater for the LiveNode system "AetherSolar", data processing and storage servers, and monitoring system operators.

The proposed system testing strategies, proposals for assessing the effectiveness of the system, hardware and software for testing the monitoring system, analysis of test results, proposals for implementing a vehicle condition monitoring system based on ICT technology in real conditions can be used in the performance of the technical task when developing modern vehicle condition monitoring systems based on ICT technology.

The practical significance of the study lies in the possibility of implementing the developed solution in military units, which will contribute to adaptive management of the technical condition of vehicles, reducing the risk of malfunctions and prompt response to emergency situations.

Slepich O.
Makogon H., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Serpukhov O., Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Horbov O., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Military Institute of Armored Forces of National Technical University "KhPI"
Mischenko Ya., PhD, Associate Professor
Platonov M., Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

STUDY OF RELIABILITY INDICATORS OF THE FUNCTIONING OF THE TANK-TECHNICAL SUPPORT SYSTEM OF A TANK BATTALION IN THE CONDITIONS OF CONDUCTING COMBAT OPERATIONS

Logistic controlling allows you to identify weaknesses, such as delays in delivery or slow recovery of resources, using statistical methods. Reliability indicators, in particular the recovery and survivability coefficient, are the basis for increasing the reliability of the logistics support system (LS) as a whole. In the conditions of combat operations, the reliability of the technical support of a tank (mechanized) battalion is one of the necessary components that allow you to maintain heavy equipment in working condition.

An analysis of the functioning of this system has shown that it requires a clear organization and reliability assessment to overcome the risks that arise in war conditions. As an option for managing the process of functioning of the tank and technical support system of a tank (mechanized) battalion, it is proposed to use controlling, which allows you to identify weaknesses, such as delays in delivery or an increase in the time for restoring equipment, using statistical methods.

The goal of the report is to develop a model of logistics support, which allows obtaining quantitative estimates of the reliability of its functioning. To study the reliability of the entire logistics system or its individual components, the report proposes to use the mathematical apparatus of the theory of mass service. Such characteristics of the Markov chain as irreversibility, ergodicity, and absorptivity allow it to be used for the study and control of organizational and technical project management systems, in particular logistics systems of various levels of hierarchy and functional content. Therefore, the logistics system should be presented as a simple graph of transitions with the corresponding intensity and probability in typical conditions of use of this system for its intended purpose. The parameters of the mathematical model corresponding to the graph of states of the logistics system can be determined from statistical data and subsequently used for controlling and optimizing its functioning. Dynamic analysis makes it possible to study the state of the system in time both step by step and in the limit period.

The process of tank and technical support of a tank (mechanized) battalion is considered using the model of the theory of mass service. This allowed us to draw up a graph of the system states and derive analytical dependencies of the recovery coefficient of the survivability coefficient of the tank and technical support system from the time of its transition from one state to another; by solving an optimization problem, to investigate the reliability indicators in the tank (mechanized) battalion logistical support system in certain conditions of combat operations, to draw appropriate conclusions and provide recommendations.

The implementation of the recommendations obtained on the basis of the calculations requires investment, training and coordination with higher levels, but their practical value is confirmed by quantitative calculations.

Stakh T.
Kyrychuk O., PhD
Riy V.
Pentsak P., PhD
Khaustov D., Cand. Tech. Sci., Senior Research Fellow
Nastishin Yu., Dr.Sci. (Physics-Math), Senior Research Fellow
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

EVALUATION OF THE DISPLAY QUALITY OF A TARGET BY ITS SIZE-RELATED FEATURES FOR DETECTION AND RECOGNITION IN DIGITAL IMAGES

The rapid development of computer vision and artificial intelligence (AI) technologies has opened new possibilities for real-time battlefield monitoring, while at the same time creating the problem of effectively selecting significant digital images from enormously large data streams.

Based on a developed system of indices of target conspicuity determined by its size-related features, and on analytically derived relationships for the probabilities of target detection and recognition as functions of the sizes of its geometric signatures, we propose a method for assessing the quality of target display by its size-related detection and recognition features in digital images acquired by a multichannel sightseeing complex of armored combat vehicles (ACV). The proposed method allows for quantitative measurement of the target's display quality in an electronic image, using its size-based conspicuous features, and introduces success criteria for visual detection and recognition tasks based on the 50% threshold values of detection and recognition probabilities. It is claimed that only images meeting the success criteria can be considered suitable for subsequent AI-based recognition processing, which reduces the number of false recognitions.

Special attention is paid to the recognition process as an intermediate stage in target data acquisition (detection → recognition → identification). It is proposed to use geometric characteristic features of ACV samples as signatures for their recognition. An analytical dependence of recognition probability on the sizes of signatures is derived theoretically, and a criterion for successful completion of the visual recognition task is established. Applying these criteria to specific images allows one to perform automatic pre-filtering of low-quality images at the input stage – before the AI-based search and recognition process begins – thereby significantly shortening image processing time, accelerating target recognition, and reducing the number of false recognitions.

The practical implementation of the method is illustrated on experimental data obtained from images of the main battle tank T-64БВ collected under field conditions. Images were recorded with a digital camera at various distances from the target. For these images, detection probabilities were determined using the overall dimensions of the target, as an object of interest, and recognition probabilities were evaluated using the anisometry of shape and sizes of characteristic signatures. The results confirmed the consistency of the theoretically developed criteria with visual analysis.

The practical significance lies in formulating a theoretical concept for the automated selection of high-quality digital images without operator involvement, which substantially reduces the volume of data to be processed, increases the accuracy and speed of computer vision systems, and decreases the number of false recognitions.

Prospective directions for further research include extending the methodology to thermal (infrared) images and employing digital images to estimate the distance to a target based on the sizes of its signatures on the image.

Zaverukha H.
Novoselov Yu.
Shapovalov D.
Military Institute of Armored Forces of National Technical University "KhPI"
Lavrut O., Dr. of Technical Sciences, Professor
Lavrut T., Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

USING OF MATHEMATICAL APPARATUS OF CORRELATION ANALYSIS AND PROBABILITY THEORY FOR ASSESSMENT OF TACTICAL PROPERTIES OF TERRITORY

Combat operations can be carried out in any terrain, at any time of the year and in any weather. The study of correlations between physical and geographical conditions and economic and geographical features of the combat area terrain is relevant in the interests of assessing its tactical properties and finding a toolkit for developing recommendations for optimal planning and organization of combat operations, taking into account the effects of the terrain.

The goal of the report is to develop a toolkit for using the mathematical apparatus of correlation and factor analysis to improve the methodology for assessing tactical properties of the terrain in planning and organizing combat operations. To achieve the goal the following research tasks have been formulated: to determine a formalized set of data on the terrain, in particular, physical and geographical conditions and economic and geographical features of the combat area terrain and the type of combat activity; based on the analysis of the factor loadings of these sets elements to determine the analytical dependences of the influence probability of the physical & geographical conditions and economic & geographical features of the combat area terrain on the assessment of its tactical properties; to propose a toolkit for developing recommendations for optimal planning and organization of combat operations, taking into account the probability of the combat operations area terrain influence.

Data on the terrain, in particular the physical & geographical conditions and economic & geographical features of the combat operations area terrain the type of combat activity are presented in the formalized sets form; the factor loadings of these sets elements are determined on the basis of expert assessments taking into account the essence and qualitative characteristics. Using the modified method of pairwise comparisons, the authors proposed analytical dependences of the probability of the physical & geographical conditions and economic & geographical features of the combat operations area terrain influence on the assessment of its tactical properties; to take into account the simultaneous influence of physical & geographical conditions and economic & geographical features of the combat operations area terrain on the assessment of the terrain tactical properties a correlation matrix was introduced; the expression of both the simultaneous and separate influence of physical & geographical conditions and economic & geographical features of the combat operations area terrain on the assessment of its tactical properties was determined. Based on the obtained analytical dependencies, a nonlinear programming optimization problem was formulated, which solution will provide a commander of any level of the military hierarchy with tools for developing recommendations for planning and organizing combat operations taking into account the probability of the combat area terrain effects. In the future it is proposed to confirm the theoretical conclusions with calculations based on data obtained during the conduct of combat operations to repel Russian aggression in 2022 in the Kharkiv region, particular in the Dergachivska and Malodanylivska communities of the Kharkiv district.

СЕКЦІЯ 2

ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ ТА БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ

Авілов А.І.
Грічанюк О.М., канд. техн. наук
Капашин М.С.
Артюнов С.В.
ХНУПС

МОДЕЛЬНО ОРІЄНТОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ РОЮ БпЛА

Модельно орієнтоване проектування (МОП) рою безпілотних літальних апаратів (БпЛА) є сучасним підходом до створення складних систем, де моделі використовуються на всіх етапах розробки: від концепції до реалізації та тестування. Цей метод дозволяє симулювати поведінку рою, оптимізувати алгоритми керування, комунікації та взаємодії між БпЛА-агентами, зменшуючи ризики та витрати на фізичні прототипи. Він особливо актуальний для роїв БпЛА, оскільки вони включають елементи самоорганізації, уникнення зіткнень, розподіленого прийняття рішень та стійкості до збоїв.

МОП базується на створенні математичних, графічних або системних моделей, які описують динаміку рою. Наприклад, використовуються моделі на основі складних мереж для аналізу вразливостей, де рій БпЛА-агентів представляється як двошарова мережа з урахуванням комунікації та співпраці між БпЛА-агентами. Інші підходи включають хмарні моделі для самоорганізованих роїв, де акцент на парадигмах, що дозволяють БпЛА-агентам адаптуватися в реальному часі. У контексті стійкості пропонуються моделі, що враховують динаміку топології, самоорганізацію та зовнішні впливи, як-от кібератаки.

Для моделювання операційних місій роїв БпЛА застосовуються методи IDEF0 та IDEF3, які дозволяють системно описувати процеси управління та взаємодії в бойових чи спеціальних операціях. Також розглядаються алгоритми запобігання зіткненням під час реконфігурації рою, що є ключовим для безпечного функціонування.

Проєктування часто включає симулятори для тестування експериментів з роями, де обирається оптимальна конфігурація для високодинамічних сценаріїв. Наприклад, SysML-моделі, як UavSwarmML, пропонують безперервний підхід на основі модельно орієнтованої системної інженерії (MBSE). У сфері інтелектуального керування використовується MBD для створення систем прийняття рішень та контролю, включаючи толерантність до помилок.

Рої БпЛА можуть застосовуватися в пошуково-рятувальних операціях, моніторингу, військових місіях та розподіленому машинному навчанні, де БпЛА-агенти обмінюються даними для спільного моделювання. Виклики включають інтеграцію інформаційних технологій, як-от модельно-предиктивне керування (МПК), що вимагає значних обчислень. У мультиагентних системах акцент на базі знань для уникнення зіткнень та координації.

Модельно орієнтоване проєктування рою БпЛА є потужним інструментом для створення ефективних, адаптивних і стійких систем, що поєднують елементи штучного інтелекту, самоорганізації та розподіленого керування. Завдяки використанню математичних моделей, симуляцій та інструментів на кшталт SysML чи IDEF цей підхід дозволяє мінімізувати помилки на ранніх етапах розробки, оптимізувати ресурси та забезпечити безпеку операцій, особливо в складних сценаріях, таких як військові місії чи пошуково-рятувальні роботи.

Андреєва Л.М.
НАСВ

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИВЧЕННЯ КЕРУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ КУРСАНТАМИ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ

Основна роль командира підрозділу в умовах війни росії проти України – комплекс завдань, від оперативно-тактичного управління до морально-психологічного лідерства. Командир – це ключова фігура, від рішень і дій якої залежить боєздатність підрозділу, збереження життя особового складу та виконання бойового завдання.

У сучасних умовах війни, насиченої артилерією, БпЛА та високоточними ударами, командир прагне мінімізувати втрати, застосовуючи тактичну гнучкість, забезпечує правильне розташування особового складу, контроль використання засобів індивідуального захисту, навчання підлеглих діям у разі обстрілів, авіаударів, використання касетних боєприпасів та FPV-дронів.

Сучасний бій – це взаємодія артилерії, піхоти, розвідки та БпЛА, інженерних та логістичних підрозділів, протидронових команд, кібер- та інформаційних підрозділів. Командир має забезпечити єдине інформаційне поле і злагоджені дії.

Сучасні війни характеризуються високим рівнем технологізації, що приводить до появи нових засобів ведення бойових дій. Одним із найдинамічніших напрямів військової техніки є розвиток безпілотних літальних апаратів. Якщо у попередніх конфліктах дрони виконували виключно роль засобів розвідки, то сьогодні вони стали самостійним елементом бойових систем, здатних здійснювати ураження цілей, передавати розвіддані в реальному часі, створювати цифрові карти поля бою, забезпечувати роботу артилерії та підрозділів спеціального призначення. Відповідно, підготовка майбутніх офіцерів до роботи з БпЛА набуває стратегічного значення для національної безпеки та оборони України.

Кількість підрозділів, озброєних БпЛА, зростає, однак заповнювати їх необхідно кваліфікованими фахівцями. Саме курсанти – майбутні командири батарей, взводів та рот – повинні розуміти можливості дронів та вміти організовувати їх застосування на різних рівнях управління.

БпЛА стали високотехнологічними комплексами, що включають електронні сенсори, засоби шифрування, модулі стабілізації, програмне забезпечення аналізу даних. Робота з такими системами вимагає не лише навичок керування, а й знань у галузі авіоніки, інформаційних технологій, РЕБ, тактики та топографії.

Противник постійно застосовує засоби РЕБ, тому оператор повинен володіти навичками роботи у складних умовах – втрати зв’язку, глушіння GPS, перехоплення відеоканалу тощо. Це вимагає високої підготовки та досвіду.

У сучасній війні БпЛА стали невід’ємним елементом бойових дій, забезпечуючи інформаційну перевагу, оперативність та точність уражень. Підготовка курсантів військових ВНЗ у галузі керування БпЛА є одним із ключових факторів формування ефективного офіцерського корпусу. Вона повинна мати комплексний характер, поєднуючи технічні, тактичні, організаційні та психологічні аспекти. Майбутні офіцери-командири мають вміти застосовувати дрони разом із піхотою, артилерією, інженерними підрозділами та засобами РЕБ. Крім того, важливим є їх вміння проводити технічне обслуговування, калібрування сенсорів, робота з програмним забезпеченням з метою відновлення дронів у польових умовах.

Впровадження сучасних навчальних програм з використанням симуляторів, реальної техніки та бойового досвіду сприятиме підвищенню боєздатності Збройних Сил України та їхній здатності протистояти сучасним загрозам.

Афанасьєв В.В., канд. техн. наук, доц.
Єрилкін А.Г., канд. військ. наук, доц.
Пужай-Череда С.К.
Сапельников О.О.
ХНУПС

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КОНЦЕПЦІЇ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОТИДІЇ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ

Аналіз застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА) російської федерації свідчить про постійній розвиток. Нарощування щільності застосування БпЛА, покращення їх просторових показників та адаптація до застосування в умовах впливу засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) створюють умови для ефективного вирішення задач щодо ураження об'єктів в районах лінії бойового та у ближньому тилу. Комбінована тактика противника базується на впровадженні інноваційних рішень: технологій штучного інтелекту, машинного навчання, розвиток волоконно-оптичних БпЛА, застосування БпЛА-ждунів. Постійні зміни у застосуванні БпЛА дозволяють ворогу проводити більш складні удари по логістиці, оборонних позиціях та військово-промисловій інфраструктурі. Запропоновано здійснювати вирішення даної проблеми щодо захисту від БпЛА на основі зміни концептуального погляду, змістом якого є перехід від проведення заходів з оборони (захисту) до активної позиції – активна протидія. На даний час створення суцільної зони ППО для захисту від БпЛА ускладнено з причин: велика території, що потребує захисту; мережа об'єктів критичної інфраструктури; постійне нарощування противником кількісно-якісного складу ударних і розвідувальних БпЛА. Розглядається впровадження концепції активного динамічного периметру. Її змістом є локальні системи виявлення та ураження БпЛА. Такі системи можуть бути реалізовані на основі наземних роботизованих комплексів та безпілотних авіаційних комплексах з БпЛА-перехоплювачами. На даний час така концепція впроваджується на основі впровадження безпілотних систем протиповітряної оборони.

Розвиток технологій дозволяє здійснювати трансформацію способів протидії. Проблемними питаннями щодо нарощування спроможностей протидії БпЛА є можливості по дальності та точності їх виявлення та ураження, що обумовлено проблемами технічної реалізації БпЛА-перехоплювачів (обмеження по часу польоту, корисному навантаженню). Ці питання можуть бути вирішені шляхом перенесення цих складових на вузли забезпечення. Даний підхід концептуально схожий з побудовою мереж мобільного зв'язку, де здійснюється розділення груп базових станцій за функціональними можливостями. Таким чином, розглядається побудова локальної системи прикриття стаціонарних і динамічних об'єктів. До основних складових системи відносяться: засоби виявлення на наземних і повітряних платформах, які забезпечують виявлення БпЛА противника в різних спектрах електромагнітного випромінювання; БпЛА разового та багаторазового застосування, які призначенні для прикриття об'єкта, тактико-технічні характеристики яких повинні забезпечити ураження БпЛА на визначених рубіжах (розвиток концепції активного захисту техніки); забезпечення керування БпЛА можливе як із застосуванням волоконно-оптичних БпЛА, так і з використанням захищених радіомереж, стійких до впливу РЕБ; виконання завдання з активного захисту реалізується на основі комплексного моніторингу навколишнього простору для своєчасного виявлення БпЛА противника та їх ураження на основі впровадження технологій штучного інтелекту, нейронних мереж, машинного зору. Інноваційний потенціал технологій, що наведено, дозволяє створити та реалізувати концепцію розумної "броні" і є первинною ланкою в комплексній системі протидії БпЛА.

Афанасьєв Ю.В.
ХНУРЕ

МОДЕЛЬ ЛОКАЛЬНОЇ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ РАДІОЧАСТОТНОГО МОНІТОРИНГУ

Одним з напрямів забезпечення застосування безпілотних авіаційних комплексів, наземних роботизованих комплексів є ефективне користування радіочастотним ресурсом. В умовах застосування великої кількості таких комплексів виникає проблема щодо їх керування в умовах складної радіоелектронної обстановки, яка обумовлена великим навантаженням на радіочастотний спектр. В сучасних умовах ведення бойових дій актуальним завданням є ефективне використання радіочастотного спектра, особливо в умовах застосування засобів радіоелектронної боротьби. Регулювання розподілу частот забезпечує контроль за їх використанням, що необхідно для організації роботи інформаційно-комунікаційних систем. Для забезпечення функціонування динамічних мереж, елементами яких є джерела випромінювання – вузли мережі, необхідно вирішувати задачу адаптації моделі розподілу частотного ресурсу залежно від фактичного навантаження. У зв'язку з цим все більшої актуальності набуває радіочастотний моніторинг для безперервного відстеження параметрів електромагнітного випромінювання з метою виявлення сигналів і джерел перешкод. Традиційними засобами реалізації радіочастотного моніторингу є системи програмно-конфігурованого радіо (SDR) та аналізатори спектра, які забезпечують високу точність і широкий діапазон частот, але є складними для реалізації розподілених систем та їх масштабування.

Розглянута концепція використання розподілених сенсорних мереж, заснованих на побудові динамічних адаптивних мереж, що дозволяє здійснювати радіочастотний моніторинг у реальному часі на великій території для забезпечення функціонування стаціонарних і мобільних користувачів. Розвиток програмного та апаратного забезпечення відкриває можливість створення сенсорів для сканування спектра, що дозволяє розглядати їх для масового розгортання таких мереж. При цьому проблемними питаннями є: обмежена пропускна здатність та чутливість радіомодулів, необхідність синхронізації роботи мережі та обробки великих обсягів даних, що генеруються під час безперервного сканування.

Вирішення даної задачі запропоновано на основі впровадження інтелектуальних алгоритмів збору та обробки даних, інтеграції хмарних сервісів та побудови масштабованих систем для радіочастотного моніторингу.

Модель системи має трирівневу структуру, яка включає: рівень датчиків (периферійні вузли моніторингу), рівень збору та попередньої обробки даних (центральний вузол/шлюз) та рівень зберігання та аналізу (платформа Big Data). Такий підхід розділяє обов'язки та забезпечує технологічну незалежність рівнів, що спрощує масштабування та модернізацію без втручання в сусідні компоненти. Рівень датчиків виконує спостереження та початкове формування телеметрії, проміжний рівень виконує агрегацію та попередню обробку, а рівень зберігання та аналізу забезпечує стабільні послуги для довгострокового зберігання, потокового та пакетного аналізу.

Представлено результати розробки та експериментального тестування розподіленої системи радіочастотного моніторингу. Рівень датчиків реалізовано як мережу периферійних вузлів на базі ESP32 з радіомодулями LoRa, які виконують сегментне сканування радіочастотного спектра в різних діапазонах часто. Сфера застосування охоплює оперативний контроль використання радіочастотних ресурсів, виявлення та локалізацію перевантажених піддіапазонів, підтримку прийняття рішень щодо оптимізації каналів зв'язку для наземних роботизованих систем та безпілотних літальних апаратів.

Балабуха О.С., канд. техн. наук
Качуровський Г.М., канд. техн. наук
Ковтунов А.Л., канд. техн. наук
Максимов М.О.
ХНУПС

АНАЛІЗ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ТА ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ЯК СКЛАДОВОЇ ЗАСОБІВ СИСТЕМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

У доповіді розглянуто сучасні тенденції розвитку та перспективи застосування безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) у складі засобів (підрозділів) системи протиповітряної оборони (ППО). Проаналізовано досвід сучасних збройних конфліктів, зокрема російсько-Української війни, який свідчить про зростання ролі безпілотних літальних апаратів (БпЛА) у забезпеченні ефективності бойових дій як засобів розвідки, корегування вогню артилерії, завдання ударів по наземних цілях з повітря, а також у виконанні завдань перехоплення розвідувальних та ударних БпЛА противника та малошвидкісних засобів повітряного нападу (ЗПН) (гелікоптерів, літаків).

Проведено попередній аналіз проблемних питань, пов’язаних із застосуванням класичних систем ППО (зенітно-ракетних, зенітно-гарматних комплексів). Зокрема, розглянуті питання обмеженості ресурсів (боєприпасів) на штатні системи ППО та економічної доцільності їх використання для протидії ЗПН (розвідувальних та ударних БпЛА, гелікоптерів, літаків) при виробництві та експлуатації. Виявлено, що ці чинники зумовлюють необхідність пошуку нових технічних рішень, одним з яких є інтеграція транспортних засобів у структуру БпАК перехоплення для набуття експлуатаційних та бойових властивостей, необхідних для ефективного виконання бойових завдань у складі засобів ППО.

Проаналізовано існуючі керівні документи та стандарти, що регламентують вимоги до БпАК, виявлено наявність протиріч у визначеннях, класифікації та підходах до їх розробки й застосування. Запропоновано (концептуальні) перспективні, на думку авторів, напрями розвитку БпАК як складової засобів ППО з урахуванням уточнення термінологічного апарату, удосконалення архітектури систем управління та використання адаптивних алгоритмів взаємодії між елементами комплексу. Результати дослідження можуть бути використані при формуванні технічних та оперативно-тактичних вимог до перспективних БпАК у складі засобів (підрозділів) системи ППО.

Безвуляк А.С.
Ліщенко В.М., д-р філософії
ХНУПС

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ СИНХРОНІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВО РОЗНЕСЕНИХ ПОЗИЦІЙ БАГАТОПОЗИЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЯВЛЕННЯ БпЛА

Сучасні багатопозиційні радіолокаційні системи (БПРЛС) є одним із перспективних напрямів розвитку засобів радіолокації, оскільки забезпечують підвищення точності визначення координат цілей, зменшення впливу завад та покращення імовірності виявлення. Однією з ключових задач при побудові БПРЛС є забезпечення високоточної синхронізації роботи просторово рознесених засобів радіолокації, що визначає якість оброблення отриманих сигналів та достовірність даних щодо місцезнаходження цілей.

Об’єктом дослідження є процес синхронізації роботи просторово рознесених позицій у складі радіолокаційної системи. Для досягнення високої точності часової, частотної та фазової узгодженості між окремими станціями пропонується використання GPS-дисциплінованих генераторів (GPSDO), що поєднують у собі локальні високостабільні кварцові або рубідієві генератори з системою корекції за сигналом глобальної навігаційної супутникової системи (GNSS). Застосування таких пристроїв дозволяє досягати точності синхронізації до десятків наносекунд без необхідності використання дротових або оптоволоконних з’єднань між станціями. Особливу актуальність дослідження питань синхронізації набуває в умовах широкого застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА), які є малорозмірними, малопомітними цілями з малою сигнатурою. Для надійного виявлення таких об’єктів у складних радіоелектронних умовах потрібна висока точність вимірювання координат і параметрів руху, що безпосередньо залежить від ступеня синхронізації між станціями БПРЛС. Зокрема, навіть незначні часові або фазові розбіжності можуть спричинити суттєве зниження точності локалізації малої цілі. Крім того, питання синхронізації є важливим не лише для радіолокаційних систем, а й для систем радіотехнічної розвідки, де часово-фазова узгодженість визначає можливість точного визначення напрямку на джерело випромінювання та підвищення достовірності розвідданих.

У результаті аналізу визначено, що похибка синхронізації за часом між станціями не перевищує 10 нс, а фазова нестабільність – 0,5°. Розглянуто два типи архітектур БПРЛС – централізовану, у якій опорний сигнал формується єдиним джерелом, та децентралізовану, де кожна станція має власне джерело синхронізації. Встановлено, що для невеликих рознесень ефективнішою є централізована схема, тоді як для систем з великим базисом доцільним є децентралізований підхід із супутниковою корекцією. Очікуваними результатами дослідження є: огляд архітектур багатопозиційних радіолокаційних систем і вимог до синхронізації; дослідження методів синхронізації радіолокаційних станцій у складі багатопозиційної системи; розробка рекомендацій щодо вибору методу синхронізації залежно від архітектури БПРЛС. Практична цінність отриманих результатів полягає у можливості використання розроблених рекомендацій під час модернізації існуючих та створення нових багатопозиційних систем, призначених для виявлення БпЛА, а також у підвищенні точності визначення координат і завадостійкості систем протиповітряної оборони та радіотехнічної розвідки.

Безшапошніков О.П.
Бачурін С.М.
Лазарук Ю.В., PhD
ДНДІ ВС ОВТ

ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

В умовах російсько-Української війни особливого значення набуває розвиток та масове впровадження безпілотних наземних комплексів (далі – БпНК) у підрозділах Сухопутних військ ЗС України для виконання розвідки, логістичних завдань, евакуації поранених, інженерного забезпечення, вогневої підтримки та протидії бронетехніці противника.

На основі узагальнення бойового досвіду 2022–2025 років в межах оперативних завдань, аналізу оцінки командирів підрозділів та експертів, порівняння зразків БпНК вітчизняного виробництва (“Лють”, “Рись”, “Шабля”, “Ratel S”, “TerMIT”, “SIRKO-S1”, “D-21-11”, “Гном”, “Танчик”, “VISLUK”) та країн-партнерів (“THeMIS” Естонія, “Terminator (MT-LBM)” Німеччина, “Throwbot 2” США, “The Bigdog” США), аналізу результатів випробувань

перспективних зразків БпНК систематизовано результати. В подальшому вироблено загальні підходи щодо застосування БпНК у складі Сухопутних військ ЗС України та визначено основні напрями розвитку:

- створення системи управління БпНК (різних типів) на тактичному рівні (включно з інтеграцією у систему управління військами та інформаційними мережами ЗС України);
- розробка типових алгоритмів бойового застосування БпНК для різних категорій завдань (ударні, інженерні, логістичні, РЕБ, ретрансляційні): розподіл ролей у бойовому порядку (розвідка, коригування вогню, підвезення боєприпасів, евакуація, РЕБ, площадка засідки FPV-БпЛА тощо); групове застосування (групи із 3 – 5 БпНК під керуванням одного оператора); взаємодія з піхотою (БпНК як підтримка бійцем – автоматичне слідування, передача цілевказівки); використання в міській забудові та пересіченій місцевості (БпНК для зачистки будівель, підвалів, траншей тощо); протидія ворожим БпНК (РЕБ-платформи, платформи з засобами ураження);
- нормативи для БпНК – розгортання до 3 хв, зв'язок від 5 км, автономна робота від 4 год.;
- забезпечення уніфікації конструкцій та застосування відкритої архітектури для швидкої модернізації й адаптації до конкретних завдань;
- впровадження елементів штучного інтелекту (машинного навчання) для часткової автономізації руху та прийняття рішень;
- створення мережі технічного обслуговування та відновлення БпНК безпосередньо у тилових районах підрозділів;
- підготовка та навчання операторів за єдиними модульними програмами (з урахуванням досвіду бойових дій 2022 – 2025 років);
- взаємодія БпНК із БпЛА та іншими системами (РУК, РЕР, РЕБ тощо).

Таким чином, застосування БпНК у складі Сухопутних військ ЗС України має базуватися на принципах групового використання, чіткого розподілу ролей, інтеграції з підрозділами на полі бою та адаптації до конкретних завдань, що забезпечує підвищення спроможності підрозділів та мінімізацію ризиків для особового складу.

Брянкін С.С., д-р філософії
ДНДІ ВС ОВТ
Брянкін А.С.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ЕВАКУАЦІЇ ПОРАНЕНИХ: РЕАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ

Повномасштабна війна засвідчила різке зростання втрат серед особового складу на етапі евакуації поранених з "червоної" та "жовтої" зон, коли кожен метр до укриття або медичного пункту пов'язаний з вогневим ураженням, мінно-вибуховими загородженнями та дією БпАК противника. У цих умовах навіть високопідготовлені медичні підрозділи не завжди можуть безпечно дістатися до пораненого, особливо під прицільним вогнем, в умовах урбанізованої забудови чи відкритої місцевості. Наземні роботизовані платформи для евакуації поранених розглядаються як один із найрозвиненіших напрямів зниження втрат серед особового складу, дозволяючи віддалити людину від найбільш небезпечної ділянки евакуаційного ланцюга.

Попри очевидні переваги реальне застосування таких платформ стикається з низкою обмежень. По-перше, значна частина зразків недостатньо захищена від уламків, стрілецької зброї та FPV-дронів, тому безпека пораненого на борту лишається умовною, а сама платформа стає пріоритетною ціллю для противника. По-друге, пересування в умовах щільних мінних полів, вирв, окопів, заваленої техніки та руйнувань вимагає високої

прохідності, складних алгоритмів руху та надійної навігації, які ще знаходяться у процесі розробки та адаптації до реального бою. По-третє, дистанційне управління в умовах РЕБ, глушіння, втрати зв'язку чи перехоплення сигналів, що створює ризики як втрати дорогої техніки, так і зриву евакуації в критичний момент. Крім того, більшість існуючих платформ погано інтегровані в загальну систему управління та медичної евакуації підрозділів, що ускладнює їх штатне застосування, планування маршрутів й взаємодію з екіпажами бронетехніки та медичною підтримкою особового складу.

Одним із ключових напрямів підвищення ефективності є створення спеціалізованих, а не універсальних платформ: з низьким силуетом, захистом від уламків та стрілецької зброї малого калібру, броньованими нішами для тіла пораненого й елементами протиосколкового захисту, а також можливістю швидкої фіксації нош та надання базової допомоги під час руху. Окремим напрямом виступає підготовка операторів та командирів, які мають вміти оцінювати доцільність застосування платформи під вогнем, обирати безпечніші маршрути, уникати зон ураження БпАК та поєднувати роботу роботизованих засобів з діями медиків та груп прикриття.

Крім того, перспективним вектором розвитку є створення комбінованих систем управління, що поєднують радіоканали з волоконно-оптичними лініями зв'язку та/або інерційними навігаційними системами, які доповнюються заздалегідь запрограмованими маршрутами та елементами базової автономності.

Буримський Л.М.
Кухарчук І.В.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

АНАЛІЗ ПРИЧИН ОБРИВУ ОПТОВОЛОКОННОЇ ЛІНІЇ КЕРУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ НА БпЛА ТИПУ FPV

В умовах сучасного поля бою оптоволоконне керування БпЛА типу FPV стало одним із найефективніших засобів протидії радіоелектронному придушенню. Повна нечутливість до перешкод і неможливість перехоплення сигналу керування роблять такі системи винятково перспективними. Водночас їхнім найвразливішим елементом залишається оптичне волокно, яке під час динамічних маневрів зазнає значних механічних навантажень. Обрив лінії на фінальній фазі атаки призводить до втрати керування і, як наслідок, до зниження бойової ефективності.

У роботі подано аналіз основних типів обривів оптоволокна на БпЛА типу FPV. Дослідження ґрунтується на поєднанні польових спостережень у бойових умовах, стендових випробувань і моделювання механічних навантажень у різних режимах польоту. Особливу увагу приділено поведінці оптичного волокна під час різких змін прискорення, а також оцінці впливу типу намотування, діаметра барабана та матеріалу волокна на його стійкість до вигинів і розтягувань.

Проаналізовано, що обриви оптоволокна найчастіше спричиняються динамічними перевантаженнями, які виникають під час пікірування або різкої зміни напрямку, коли швидкість зміни натягу перевищує межу міцності волокна. Значний внесок мають і механічні контакти, що виникають у разі зіткнення волокна з елементами конструкції, ґрунтом чи перешкодами. До додаткових чинників належать виробничі або монтажні дефекти, зокрема нерівномірна намотка, мікротріщини оболонки та недотримання мінімального радіуса згину. Окремо виділяються резонансні коливання, що виникають як автоколивальні процеси між платформою та барабаном і призводять до поступового наростання напруги у волокні.

Для зменшення ризику обривів доцільним є впровадження адаптивної спулінгової системи з мікроконтролером, який у реальному часі аналізує натяг та швидкість польоту і

відповідно регулює подачу волокна. Додаткову відмовостійкість може забезпечити резервний короткодіючий канал керування, що активується у разі обриву та дає змогу завершити атаку або ініціювати підрив бойової частини. Важливими заходами є застосування оптоволокна підвищеної гнучкості й міцності зі спеціальними полімерними обплетеннями, а також використання демпферів натягу та напрямних елементів, які зменшують імпульсні навантаження під час маневрів. Ефективною є і оптимізація траєкторій польоту за допомогою алгоритмів, що враховують критичні кути нахилу та швидкісні межі безпечного натягу.

Проблема обривів оптоволокна має комплексний характер і потребує системного підходу, що охоплює вибір матеріалів, конструкторські рішення, алгоритми адаптивного керування та підготовку операторів. Подальші дослідження мають бути спрямовані на інтеграцію сенсорних систем натягу в конструкції БпЛА типу FPV і створення уніфікованих стандартів випробувань для різних платформ.

Бусилко О.А.
Вахнюк С.А.
Маковецький В.В.
ХНУПС

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЧАСТОТИ ЗМІННОГО СТРУМУ АПА-5Д ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНІХ ПРИЛАДІВ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ

Актуальність теми пов’язана з необхідністю підвищення надійності роботи аеродромних пересувних електроагрегатів АПА-5Д шляхом удосконалення системи діагностики частоти генератора. Встановлення тахогенератора та точних вимірювальних приладів дозволить стабілізувати подачу електроенергії, зменшити відмови та продовжити строк служби агрегату, що підвищує ефективність експлуатації авіаційної техніки.

Мета роботи полягає в удосконаленні системи діагностики частоти генератора змінного струму аеродромного пересувного агрегата АПА-5Д шляхом розрахунку параметрів генератора та впровадження тахогенератора для підвищення точності вимірювань, надійності та ефективності роботи електроагрегата під час експлуатації авіаційної техніки.

Об’єктом дослідження є аеродромно-пересувний агрегат АПА-5Д та система автоматичного регулювання частоти генератора змінного струму ГТ40ПЧ6.

Предметом дослідження є процес удосконалення системи автоматичного регулювання та діагностики частоти генератора змінного струму з використанням тахогенератора й вимірювальних приладів для підвищення надійності роботи аеродромного пересувного електроагрегата.

Підвищення якості проєктування, виготовлення і експлуатації аеродромних пересувних електроагрегатів є основним напрямом забезпечення їх надійності. Припинення постачання електроенергії під час технічного обслуговування повітряних суден завдяки некоректній роботі системи автоматичного регулювання частоти струму вкрай небажане.

Практика використання АПА-5Д в ході виконання бойових завдань свідчить про те, що причинами стрибків частоти змінного струму можуть бути зовнішні збурювання – негаразди з паливною апаратурою двигуна, відхилення параметрів палива, температура дизельного двигуна, а також внутрішні причини – некоректна робота елементів системи автоматичного регулювання частоти – блока БСЧ і виконавчих пристроїв РК-2Д.

Дослідження зосереджене на аеродромно-пересувний агрегат АПА-5Д та системи діагностики частоти генератора змінного струму ГТ40ПЧ6. Робота спрямована на

розрахунок генератора змінного струму аеродромного пересувного агрегата, що застосовується у вдосконаленні системи діагностики частоти генератора змінного струму.

Удосконалення частоти діагностики змінного струму за допомогою встановлення тахогенератора та приладів дають змогу точніше відмітити та виміряти частоту до потрібних норм. Ця система є новою та ще не застосовувалась на агрегаті, але було б дуже доцільно з точки зору тактико-технічних даних. У практичному застосуванні було б легкою в обслуговуванні та не висувало до себе високих вимог в період експлуатації, а лише в строки ТО обслуговування базового двигуна, який є приводом електроагрегата.

При застосуванні нової системи діагностики частоти збільшувався б строк експлуатації генератора та зчеплення автомобіля, що економічно вигідніше попередніх зразків.

У ході дослідження було розглянуто питання підвищення надійності аеродромного пересувного агрегата АПА-5Д шляхом удосконалення системи діагностики частоти змінного струму. Визначено, що основними причинами нестабільності частоти є як зовнішні фактори (стан паливної апаратури, параметри палива, температура двигуна), так і внутрішні – збої в роботі блока БСЧ та регуляторів РК-2Д.

Запропоновано модернізацію системи діагностики шляхом встановлення тахогенератора та додаткових вимірювальних приладів, що забезпечують більш точний контроль частоти генератора ГТ-40ПЧ-6. Такий підхід сприятиме підвищенню точності регулювання, зниженню ризику відмов, продовженню строку служби генератора та зчеплення автомобіля, а також зменшенню експлуатаційних витрат.

Результати дослідження свідчать про доцільність упровадження запропонованих технічних рішень у практику обслуговування аеродромних пересувних агрегатів для підвищення їхньої ефективності та надійності під час виконання бойових і технічних завдань.

Войтович Є.М.
Богачьов О.І.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ FPV-ДРОНІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

Активне використання FPV-дронів показало їх адаптивність та ефективність в різних сценаріях бойових дій та вимагає технічних та тактичних інновацій. Використання їх як “дронів-камікадзе” забезпечувало до 70% уражень, у той час як застосування методом скидання вибухових засобів – до 30%. Аналіз безповоротних втрат противника показав, що 45% з них припадають саме на FPV-дрони, 35% – на артилерію, 5% – на міни, а 15% – на інші засоби. Таким чином, FPV-дрони виявилися надзвичайно ефективними в ураженні противника.

Висока ефективність та відносна дешевизна порівняно з артилерійськими боєприпасами зробили FPV-дронів привабливою альтернативою в умовах дефіциту останніх. Застосування FPV-дронів суттєво вплинуло на хід бойових дій, змінюючи тактику ведення бойових дій та стимулюючи розвиток нових технологій та засобів захисту від цих дронів.

До переваг при застосуванні FPV-дронів відносно інших БпЛА можна віднести:

- висока точність ураження, маневреність і швидкість польоту (до 120 км/год.), що дозволяє застосовувати їх для виконання завдань, які вимагають проникнення вглиб ворожих позицій, всередину приміщень та укріплень або ураження рухомих цілей;

- низьку вартість і можливість масового виготовлення та застосування. Вартість FPV-дрона складає в середньому 400-500 дол. США, але він здатен знищити значно дорожчу техніку;

- можливість використання у складних умовах: пілот може бачити те, що “бачить” дрон, що дозволяє йому уникати перешкод і виконувати завдання за умов обмеженої видимості;

- можливість використання в режимі реального часу: FPV-дрони дозволяють вести спостереження і приймати рішення з урахуванням актуальної інформації;

- малі розміри, швидкість та маневреність FPV-дронів знижують ефективність застосування проти них стрілецької зброї, у зв'язку з чим основним засобом боротьби з ними стали засоби РЕБ;

- значний психологічний ефект. Масове застосування FPV-дронів здатне деморалізувати противника, а можливість застосування по окремих цілях створює відчуття незахищеності.

Поряд із перевагами слід визначити і властиві FPV-дронам недоліки: незначну середню тривалість (7 – 10 хв) та обмежену дальність польоту, в середньому FPV-дрони діють на відстанях 5 – 7 км (рідше до 10 – 15 км), що обмежує їх застосування по цілях в глибині; залежність від погодних умов: ускладнення керування дроном в умовах вітряної погоди, швидше розряджається акумулятор при низької температури, волога від дощу може призвести до його виведення з ладу; вразливість для засобів РЕБ; малу вантажопідйомність, що обмежує застосування важких та потужних боєприпасів; необхідність тривалої підготовки операторів.

Заходи щодо посилення бойових спроможностей FPV-дронів: оптимізація ОШС підрозділів; впровадження систематичного і планового навчання операторів FPV-дронів; спроби інтеграції FPV-дронів в систему озброєння різних зразків ОВТ; удосконалення тактики застосування FPV-дронів: узгодження їх застосування з іншими типами озброєнь, для боротьби з розрахунками FPV, із засідок, по важкодоступних та рухомих цілях тощо; розробка штатних боєприпасів, які мають замінити собою саморобні боєприпаси; застосування окремих елементів штучного інтелекту, які дозволяють здійснювати ураження цілі навіть за умов втрати зв'язку з оператором; збільшення дальності польоту за рахунок збільшення ємності батареї; застосування наземних та повітряних ретрансляторів; застосування стійкіших до протидії РЕБ противника засобів зв'язку; застосування тепловізійних камер та інфрачервоних камер нічного бачення, що дозволяють застосовувати FPV-дрони в темну пору доби; заходи щодо зменшення чутливості до погодних умов.

Вотяков О.О.
Малюга В.Г., д-р військ. наук, с.н.с.
Мірзоєв В.С.
ДНДІ ВС ОВТ

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ RADIO OVER FIBER (RoF) ДЛЯ ПРИЙОМУ ТА ПЕРЕДАВАННЯ ВИСОКОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ ВІД АНТЕННИХ СИСТЕМ, ВСТАНОВЛЕНИХ НА БпЛА

Зв'язок є основним засобом управління військами. Командири та начальники штабів зобов'язані постійно, за будь-яких обставин, мати зв'язок по всьому ланцюгу підпорядкування. Зв'язок виконує завдання з обміну інформацією в системах управління військами. Для виконання цих завдань зв'язок і АСУ повинні задовольняти вимоги щодо стійкості, своєчасності, достовірності, скритності.

Однією із важливих складових забезпечення вимог своєчасності та скритності є створення умов для швидкого прихованого розгортання антенних систем на висоту, яка забезпечує надійний радіозв'язок, що досягається розгортанням антенно-щоглових пристроїв та антенно-фідерних трактів.

Під час ведення бойових дій, для збільшення зони покриття радіосигналу, використовують ретранслятори з встановленими антенами на вежах мобільних операторів зв'язку з розгортанням високочастотних кабелів зв'язку. Незважаючи на відносну надійність зв'язок від ретранслятора до приймально-передаючої антени має ряд недоліків:

- демаскуючі ознаки розташування антен помітно з розвідувальних БпЛА та легко визначаються засобами РЕР противника;

- уразливість до пошкоджень при обстрілах та атаках FPV-дронів противника;

- великі втрати високочастотного сигналу в високочастотних кабелях зв'язку при збільшенні довжини кабельної лінії;

- значні габаритні розміри котушок з кабелями, що потребують додаткових транспортних затрат та залучення особового складу до налагодження зв'язку;

- суттєві затрати часу на налагодження зв'язку та розгортання антенно-фідерних систем, що негативно впливає на часові показники організації зв'язку та живучість особового складу, особливо безпосередньо в умовах вогневого контакту з противником.

Під час бойових дій існуючі системи зв'язку, пеленгації, РЕР, РЕБ зустрічаються з викликами як для отримання, так і для збереження інформаційної переваги на полі бою.

Запропонована технологія RoF (радіосигнал через оптоволоконну лінію) з встановленими антенними системами на БпЛА полегшує тактичне розгортання сил, покращує інформаційну перевагу та збереження даних. Технологія RoF надає можливість безпечної, високошвидкісної передачі сигналів, надаючи більш ефективні можливості.

Антенні системи змонтовані на стабілізаційному пристрої БпЛА з подальшою передачею радіосигналу на наземну станцію (ретранслятор, засоби РЕБ або пеленгації) через оптоволоконне з'єднання на велику висоту та відстань за допомогою технології RoF (Radio over Fiber) дають змогу забезпечити стійкий та гарантований обмін даними в умовах дії систем подавлення противника, оптимального підйому на необхідну висоту приймально-передавальної антени та віддалення її від пунктів управління на безпечну відстань. Впровадження такої практики може забезпечити швидке та безпечне розгортання антенних систем, особливо в умовах відсутності антенно-щоглових пристроїв, зменшення демаскуючих ознак пунктів управління, підвищення ефективності застосування засобів радіозв'язку (або РЕБ, РЕР) та підвищення безпеки особового складу. Згідно з прогнозами експертів розвиток технології RoF в оборонній сфері буде збільшуватися. Недоліки з'єднання за допомогою високочастотних коаксіальних кабелів, на велику висоту та відстань, відсутність часу та умов для розташування антенного пристрою на антенно-щогловому обладнанні має критичне значення для організації зв'язку.

Для військового застосування передача радіосигналів по оптоволоконній лінії (RoF) відіграє ключову роль як заміна коаксіальних кабелів або хвилеводів, підвищуючи ефективність і універсальність систем зв'язку. RoF використовує аналогові сигнали для модуляції інтенсивності світла певної довжини хвилі, фактично перетворюючи електричні радіочастотні сигнали у оптичний формат. Сигнал проходить через одномодове оптоволокно для стійкої та ефективної передачі з мінімальними втратами, а на місці розгорнутого обладнання перетворюється назад у радіочастотний сигнал. Суттєвою перевагою передачі RoF є здатність передавати широкосмугові сигнали з великим динамічним діапазоном по одної лінії й мультиплексувати декілька довжин хвиль в одному оптоволокні для високої щільності передачі.

Оптоволоконні кабелі мають мінімальні втрати сигналу на великі відстані, що забезпечує надійну передачу даних навіть у великих військових мережах. Коаксіальні кабелі, навпаки, більш схильні до затухання сигналу з відстанню, що вимагає застосування підсилювачів чи ретрансляторів.

Оптоволоконні кабелі також легше і компактніше. Для військових комунікацій це важливо, особливо для повітряних засобів (аеростати, БпЛА). Розмір і вага оптоволоконного кабелю спрощують транспортування і монтаж, дозволяють швидко розгортати мобільні системи у полі. Окрім того, волокно міцніше за коаксіальний кабель – менше піддається дії вологи, перепадам температур і корозії.

Натомість коаксіальні кабелі крім більших втрат потужності сигналу вразливі до електромагнітних перешкод, що можуть зіпсувати або погіршити якість сигналу.

Оптоволоконні кабелі є більш захищеним у порівнянні з коаксіальним кабелем, оскільки не випромінюють електромагнітне випромінювання, яке можна легко перехопити. Це робить даний спосіб передачі стійким до електронного стеження та перехоплення сигналу противником. Тому військові в країнах-партнерах використовують оптоволоконні кабелі для дистанційного підключення антен, щоб відокремити критичні системи від передавачів/приймачів зв'язку.

Технологія RoF стає вирішальним рішенням для забезпечення захищеності та надійності автономних військових систем. Ця технологія відповідає сучасним вимогам до захисту, гнучкості й пропускної здатності, дозволяючи зберігати технічні переваги на полі бою. Надійна інфраструктура зв'язку дедалі більше визначає успіх і надійність.

Гаврилюк В.В.
Гаєвський С.О.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ЗАСТОСУВАННЯ, ПЕРЕВАГ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ

Реалії сучасних бойових дій доводять, що одним із пріоритетних напрямів розвитку спроможностей армії є створення та впровадження безпілотних систем (БпС), які використовуються для виконання завдань в зонах бойових дій. Застосування БпС значно зменшує ризики втрат особового складу за рахунок можливості використання БпС у важкодоступних місцях або зонах високого ризику. Одним з різновидів БпС є безекіпажні наземні комплекси (БНК), які у ході повномасштабної війни, розпочатої російською федерацією проти України, набувають дедалі ширшого застосування на полі бою.

БНК можуть виконувати такі завдання на полі бою: логістичну підтримку (доставку боєприпасів, продовольства, медикаментів на передову або у небезпечні зони); розвідку або спостереження місцевості (часто здійснюється разом із залученням повітряних дронів; БНК обладнані тепловізійними та оптико-електронними системами); вогневу підтримку (БНК оснащуються дистанційно керованими бойовими модулями; також можуть використовуватись для атаки ворожих укріплень або техніки); медичну евакуацію (евакуацію поранених із червоної зони до жовтої); інженерні роботи (проведення дистанційного мінування або розмінування територій, укріплення позицій).

БНК українського виробництва, які краще всього себе зарекомендували: "Лють" – призначений для широкого спектра завдань у складних умовах, зокрема, для ведення спостереження та вогневої підтримки; "Вислюк" – виготовляється у різних модифікаціях для виконання різних завдань, таких як: евакуація, логістика, мінування та встановлення інженерних загороджень; "Sirko" – призначений для виконання завдань логістики, евакуації поранених та проведення розвідки; "Гном-мінер" – це робот-сапер, який призначений для виконання завдань з мінування та розмінування територій; "Терміт" та "Ardal" – використовуються для виконання завдань із логістики та евакуації поранених.

Основними перевагами застосування БНК на даний час є: інтеграція з іншими системами (безпілотними літальними апаратами, засобами зв'язку, бойовими модулями); дистанційне керування (зменшує ризик поранення або втрат особового складу); підвищення ситуаційної обізнаності; зменшення фізичного навантаження для мобільних військ; можливість роботи в умовах, недоступних для особового складу; підвищення ефективності виконання бойових завдань; гнучкість – можливість адаптації до різних середовищ і завдань.

Враховуючи досвід бойових дій, можна визначити наступні напрями вдосконалення характеристик і тактики застосування БНК: підвищення рівня автономності та стійкості до зовнішніх перешкод шляхом упровадження адаптивних систем навігації та управління, здатних забезпечувати виконання бойових завдань у складних умовах радіоелектронного протиборства;

оснащення новітніми системами зв’язку, управління і передачі даних у реальному часі з використанням захищених багатоканальних мережевих технологій; інтеграція систем штучного інтелекту; розширення функціональних можливостей за рахунок модульної архітектури, що забезпечує швидку зміну бойових, розвідувальних, логістичних чи інженерних конфігурацій; інтеграція БНК у єдину систему управління військами (C4ISR) для забезпечення мережево-центричної взаємодії.

БНК стали важливою складовою у розвитку армії, оскільки здатні зменшити ризики для особового складу та підвищити ефективність виконання бойових завдань.

Герасим І.Д.
Кучер М.В.
Семенюк В.В.
НАСВ

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ КАНАЛІВ ЗВ’ЯЗКУ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДО РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПРИДУШЕННЯ

Сучасні наземні роботизовані комплекси (НРК) виконують широкий спектр завдань у районах бойових дій — від евакуації техніки до розвідки, розмінування й доставки вантажів. Ефективність їх застосування безпосередньо залежить від стійкості каналів зв’язку, які забезпечують керування, передавання телеметрії та відеоінформації. Наявність на полі бою потужних засобів радіоелектронного придушення, у тому числі спрямованого та широкосмугового, зумовлює потребу у формуванні комплексних рекомендацій щодо підвищення живучості систем зв’язку НРК.

Базовим напрямом є використання перешкодостійких протоколів та методів модуляції, здатних функціонувати при низькому співвідношенні сигнал/шум. Доцільно застосовувати частотну та часову рознесеність, адаптивне перестрибування частот, а також алгоритми динамічного вибору робочих діапазонів залежно від рівня перешкод. Важливим є впровадження шифрованих стійких до перехоплення каналів з автоматичним зміщенням ключів, що зменшує ефективність спрямованого придушення.

Перспективним є застосування подвійного або трирівневого резервування каналів зв’язку: радіорелейного, стільникового (у тому числі приватних мереж LTE/5G) та оптичного в межах прямої видимості. Перемикання між ними має виконуватись автоматично з мінімальними затримками, забезпечуючи безперервність управління комплексом. Доцільно використовувати просторову рознесеність антен та формування вузьких діаграм спрямованості, що зменшує площу впливу засобів РЕБ противника.

Важливим елементом є автономні режими роботи НРК, які дозволяють комплексу зберігати керованість та безпечно завершувати завдання при частковій або повній втраті зв’язку. Сюди належать стабілізація руху, повернення в точку старту, захист від неконтрольованих маневрів.

Отже, підвищення стійкості каналів зв’язку НРК потребує поєднання технічних і алгоритмічних рішень: захищених протоколів, гнучкого керування частотами, резервування каналів, оптимізації антенної системи та впровадження автономних функцій. Виконання цих рекомендацій значно збільшує живучість роботизованих систем у умовах активної радіоелектронної боротьби.

Гончарук В.С.
Подопригора С.А.
Крецул Є.М.
Військова академія (м. Одеса)

НАЗЕМНІ РОБОТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

Наземні роботизовані комплекси (НРК) – це сукупність технічних, програмних та апаратних засобів, призначених для виконання завдань на поверхні землі в автономному або дистанційно керованому режимі. Такі комплекси є складними кіберфізичними системами, які інтегрують механіку, електроніку, сенсори, системи навігації та штучного інтелекту.

Основними функціональними компонентами НРК є: рухомий шасі з системою приводу, модулі сенсорного сприйняття (камери, лідари, тепловізори), обчислювальний блок для обробки даних, система управління та модулі зв'язку. Взаємодія між цими елементами забезпечує комплексну автономність дій, адаптацію до умов навколишнього середовища та можливість виконання завдань із мінімальною участю оператора.

Залежно від призначення наземні роботизовані комплекси поділяють на військові, промислові, транспортно-логістичні, рятувальні та науково-дослідні. У військовій сфері вони використовуються для розвідки, розмінування, евакуації поранених, ведення бойових дій та логістичного забезпечення. Приклади сучасних зразків – американський MAARS (Modular Advanced Armed Robotic System), російський "Уран-9", а також українські "Штурм", "Ласка" та "Гном", які демонструють високу ефективність у зоні бойових дій.

У цивільних сферах НРК застосовуються для моніторингу інфраструктури, роботи у небезпечних середовищах, збирання сільськогосподарських культур та забезпечення автономного транспортування вантажів. Завдяки впровадженню систем комп'ютерного зору, машинного навчання та GPS-навігації ці комплекси здатні орієнтуватися у просторі, розпізнавати об'єкти та приймати рішення в реальному часі.

Перспективи розвитку наземних роботизованих комплексів безпосередньо пов'язані з удосконаленням алгоритмів штучного інтелекту, підвищенням енергоефективності, мініатюризацією компонентів і розвитком бездротових технологій зв'язку п'ятого покоління (5G). Інтеграція таких систем у виробничі, оборонні та рятувальні структури сприятиме зростанню рівня безпеки, продуктивності та оперативності у виконанні складних завдань.

Отже, наземні роботизовані комплекси є одним із ключових напрямів розвитку сучасної інженерії та робототехніки. Вони становлять важливий елемент переходу до епохи інтелектуальних автономних систем, які поступово змінюють роль людини у технологічних процесах, роблячи її оператором і стратегом, а не виконавцем рутинних або небезпечних дій.

Гречаний М.П.
Гуляєв А.В., канд. техн. наук, с.н.с.
Новак В.І.
ДНДІ ВС ОВТ

ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ІНТЕГРАЦІЇ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У РІЗНІ СИСТЕМИ

У повномасштабній агресії росії проти України застосування наземних безпілотних комплексів (далі – БпНК) стало звичним явищем на полі бою. БпНК виконують широкий спектр завдань безпосередньо на полі бою: проведення розвідки, ураження техніки та живої сили противника, здійснення інженерних (мінування/розмінування) та логістичних завдань

без безпосередньої участі людини, перевезення боєкомплектів, спорядження, продуктів харчування на бойові позиції, евакуація поранених тощо, що зменшує ризики для особового складу (зберігає життя та боєздатність військовослужбовців).

На основі аналізу інформації з відкритих джерел, проведених експертиз інноваційних проєктів, виконання оперативних завдань за напрямом застосування БпНК проведені порівняння основних зразків БпНК вітчизняних виробників (“Танчик”, “Рись”, “Шабля”, “Лють”, “Гном”, “Гном-мінер”, “ШаРись”, “Фантом”, “Гієна”, “Barkan”, “DroidTW”, “D-21-11”, “Ratel S”, “TerMIT”, “ARDAL”, “Буревій”, “VISLUK”, “SIRKO-S1”) та країн-партнерів (“Terminator (MT-LBM)”, Німеччина; “THeMIS”, Естонія; “Throwbot 2” та “The Bigdog”, США; “Rokon” та “Robo-Bomb-Disposal”, Канада). Систематизовано результати досліджень та вироблено висновки і загальні підходи щодо інтеграції БпНК в різні системи:

- інтеграція БпНК з ударними FPV-БпЛА (для виконання мінування місцевості, під’їзних шляхів, ураження бліндажів та техніки противника);
- інтеграція БпНК з розвідувальним мультикоптером (перевезення вантажів, евакуація поранених, буксирування інших платформ);
- інтеграція платформи БпНК (як носія FPV-БпЛА) з БпНК (як системи РЕБ) (вивозить комплект ударних FPV-БпЛА на імовірні шляхи висування противника та в місця чергування, забезпечує протидію своєю системою РЕБ ворожим БпЛА);
- БпНК у взаємодії з ретранслятором (мультикоптером, підвісними повітряними кулями тощо) – для збільшення відстані керування та дії БпНК;
- інтеграція БпНК зі спеціалізованим мультикоптером з електромагнітними сенсорами (для розмінування великих територій, які забруднені вибухонебезпечними предметами (мінами, боєприпасами, що не вибухнули, гранатами тощо));
- взаємодія БпНК (як носія маяків) з іншими БпЛА (для забезпечення альтернативної маякової навігації для БпЛА);
- інтеграція БпНК в загальну систему ППО (платформа БпНК може нести зенітні ракети, а також зенітні БпЛА-перехоплювачі для знищення засобів повітряного нападу);
- інтеграція БпНК в загальну систему раннього виявлення (радіолокаційного, акустичного, оптичного тощо), ідентифікації, оповіщення та супроводження засобів повітряного нападу ;
- інтеграція БпНК в загальну систему керування військами (“Дельта”, “Кропива” тощо).

Таким чином, для підвищення бойових спроможностей підрозділів ЗС України високотехнологічні БпНК інтегруються в різноманітні бойові системи.

Гусаков С.О.
НУОУ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ ЗА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ УКРАЇНИ

У лютому 2024 року підрозділом безпілотних авіаційних комплексів вперше за допомогою FPV-дрона знищили російський розвідувальний БпЛА літакового типу. Відтоді ця тактика почала набувати дедалі більшого розголосу серед підрозділів Сил Оборони України.

В ході ведення війни за незалежність України значно збільшилася еволюція роботизованих комплексів, а саме, значно вийшов вперед розвиток повітряних дронів (FPV-дронів). Тема йде про дрони-перехоплювачі, які суттєво вплинули на хід війни, перетворивши небо на поле бою та зменшивши перевагу ворожих розвідувальних БпЛА над нашими підрозділами (військами). Дрони-перехоплювачі дали можливість Силам оборони України безпечніше

проводити бої та операції, коригувати вогонь артилерії без загрози виявлення та протидії противника.

Розвиток дронів-перехоплювачів мав наступні етапи:

- перший етап: БпЛА - перехоплювачі мультироторного типу;
- другий етап: БпЛА - перехоплювачі типу крило;
- третій етап: дрони проти (баражуючих боєприпасів) дронів-“камікадзе” типу “Shahed-131/136”.

Першими перехоплювачами, які почали використовувати Сили оборони України, були звичайні FPV-дрони, які просто вилітали на виявлену ціль за цілевказівкою з засобів радіоелектронної розвідки.

Однак після того, як це явище стало масовим, розпочалося доопрацювання наявних засобів під специфічну задачу. Були вироблені експериментальним шляхом оптимальні для збиття БпЛА бойова частина, адаптований зв’язок та камера, збільшений акумулятор та інше.

Типовою модифікацією зенітних FPV-дронів є встановлення цифрової відеокамери, яка забезпечує кращу якість зображення, але більш чутлива до РЕБ, тому не застосовується на лінії фронту для ураження наземних цілей, тоді як для зенітних дронів якість картинки критично важлива для виявлення розвідувальних БпЛА, особливо в умовах їх маскування, за рахунок фарбування. При цьому зенітні FPV менше піддаються впливу засобів РЕБ через деяку віддаленість від лінії фронту.

Одним з основних методів боротьби з БпЛА є їх виявлення, подальше наведення за допомогою РЛС та перехоплення (знищення) цілей за допомогою дронів-перехоплювачів.

Для виявлення ударних БпЛА бажано використовувати трикоординатну РЛС.

У ході несення бойового чергування екіпаж перехоплювачів знаходиться на позиції та очікує цілевказівку від екіпажу РЛС.

Після виявлення розвідувального БпЛА екіпаж перехоплювачів підіймає дрон-перехоплювач та виводить свій засіб на ціль, для чого здійснює переслідування БпЛА та наносить вогневе ураження з метою його знищення шляхом підриву у повітряному просторі.

Аналіз досвіду застосування дронів-перехоплювачів показав, що головним обмеженням FPV-дрона мультироторного типу є обмежена дальність застосування та швидкість. Це призводить до того, що БпЛА противника можуть зманеврувати від недостатньо досвідченого екіпажу. Окрім того, обмежена дальність створює необхідність у великій кількості підрозділів для перекриття смуг відповідальності підрозділів, а в окремих випадках унеможливлює роботу по БпЛА. Наприклад, якщо російський розвідувальний дрон оснащений гарною камерою, то він може літати над морем, виконуючи розвідку поза досяжністю берегових екіпажів перехоплювачів. Також дрони-перехоплювачі мають обмежену масу бойової частини, і відомі окремі випадки, коли БпЛА противника не уражався. Живучість дронів-перехоплювачів є також однією з проблем, яка обмежує ефективність багаторазових перехоплювачів типу крило з бортовим озброєнням. При цьому дрони-перехоплювачі мультироторного типу, як правило, дешевші за перехоплювачі літакового типу та мають кращу маневреність, що важливо, враховуючи те, що один із способів протидії, яку застосовують росіяни, є виконання різких маневрів ухилення за допомогою камери, що знаходиться на верхній частині фюзеляжу БпЛА.

Використання безпілотних систем у сучасній війні має вирішальне значення та позитивні сторони, такі як: зменшення людських втрат, підвищення ефективності розвідки та корегування вогню, можливість застосування недорогого озброєння, пілотованої авіації та ракет, комплексів ППО, побудувати ефективну багатоешелоновану систему протиповітряної оборони як в оборонній, так і в наступальній операції.

БпЛА знижують ризики Сил оборони України, виконуючи небезпечні завдання, а також надають оперативну інформацію з мінімальною затримкою часу.

Давіденко С.В., канд. техн. наук, доц.
Заєць Я.Г., канд. техн. наук, ст. досл.
НАСВ

АВТОМАТИЧНЕ ПОЗИЦІОНУВАННЯ НАПРАВЛЕНИХ АНТЕН БпЛА та НРК ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОГО ВІДЕОЗВ'ЯЗКУ НА ВЕЛИКИХ ВІДСТАНЯХ

Надійна система передавання даних і особливо відеоконтенту для безпілотних літальних апаратів (БпЛА) та наземних роботизованих комплексів (НРК) є критичною умовою успішного виконання бойових завдань. Але в умовах активного застосування противником засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) ефективність традиційних систем передавання даних суттєво знижується. Зосередження важливих цілей на відстанях 70…150 км від лінії бойового зіткнення, збільшення ширини “кіл-зони” викликає проблеми забезпечення надійного відеозв'язку. Сучасні далекобійні цифрові відеолінки мають дуже високу вартість, і їх використання не завжди виправдано. Тому виникає потреба у застосуванні нетрадиційних рішень, які були б стійкими до зовнішніх радіоелектронних завад, здатних забезпечувати надійне передавання даних на великі відстані та мали б порівняно невисоку вартість.

Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є використання направлених бортових антен БпЛА або НРК з великим коефіцієнтом підсилення (10 – 14 дБ і більше) та вузькою діаграмою направленості, поєднаних з модулем автоматичного позиціонування з кутом обертання 360 градусів. Це відкриває можливості для забезпечення стійкого зв'язку і збільшення його дальності в декілька разів порівняно з використанням всенаправлених антен з невеликим коефіцієнтом підсилення. Крім того, обладнані таким модулем БпЛА та НРК можуть використовуватись там, де робота подібних пристроїв на оптоволокні неможлива (лісиста місцевість, щільні забудови, ЛЕП тощо).

Застосування таких направлених бортових антен, поєднаних з модулем автоматичного позиціонування на ретрансляторах забезпечує стабільний та якісний відеозв'язок на відстанях 70…150 км за рахунок отримання високого рівня сигналу на приймальній стороні. Для збільшення дальності і підвищення стійкості зв’язку є можливість створення мережі ретрансляторів повітряного та наземного базування з використанням MANET-технологій.

В умовах постійного ведення противником радіоелектронної розвідки (РЕР) та радіоелектронного придушення (РЕП) використання саме направлених антен з великим коефіцієнтом підсилення та вузькою діаграмою направленості надає великі переваги для наших систем і знижує ефективність РЕР та РЕП противника.

Використання повітряних ретрансляторів з адаптивним позиціонуванням антен дозволяє приховувати місця розташування екіпажів БпЛА та НРК, що є дуже актуальним в бойових умовах, оскільки противник веде їх постійний пошук з метою подальшого знищення.

Прикладом подібного модуля позиціонування може бути розробка “Коловрат”. Його вага всього 350 грамів, і він забезпечує точність позиціонування 1,5 градуса. Він підтримує протокол телеметрії “MAVLink 2”, живиться від напруги 12…33 В, споживаючи 1…2 Вт в момент зміни позиціонування, що дозволяє інтегрувати його на більшість БпЛА та НРК, які зараз застосовуються Силами оборони в умовах російсько-Української війни.

Таким чином, системи передавання даних БпЛА та НРК, обладнані модулем автоматичного позиціонування вузьконаправлених бортових антен, дозволяють, в умовах активного застосування противником засобів РЕР та РЕБ значно підвищити надійність відеозв'язку на великих відстанях та покращити в цілому ефективність систем передавання даних, що є запорукою успішного виконання бойових завдань.

Дацько Д.В.
Аврамчук О.Є., канд. пед. наук
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БПАК “ВАЛК-1 ГАЛКА” (“ВАЛЬКІРІЯ”)

Безпілотні літальні апарати розпочали свою стрімку історію розвитку у XXI ст. Але коли ще менше десяти років тому Україна використовувала придбаний в Туреччині перший безпілотний авіаційний комплекс (БпАК), то сьогодення вже показало, як змінюються та модернізуються БпАК власного виробництва відповідно викликів та умов застосування, загальних потреб військової сфери. Безпілотні авіаційні комплекси стали невід’ємним елементом сучасних бойових дій. Вітчизняна розробка “ВАЛК-1 Галка” (“Валькірія”) демонструє потенціал української інженерної школи у створенні ефективних платформ спостереження, коригування та розвідки. Її використання у війні України проти рф дало практичні результати щодо підвищення ефективності вогневого ураження та ситуаційної обізнаності підрозділів.

Український тактичний безпілотний авіаційний комплекс “ВАЛК-1 Галка” призначений для ведення повітряної розвідки, коригування вогню артилерії та моніторингу місцевості у реальному часі. Цей комплекс створено з використанням композитних матеріалів, що забезпечують легкість, стійкість до погодних умов і зменшену помітність у візуальному та радіолокаційному діапазонах.

Щодо застосування комплексу “ВАЛК-1 Галка” та його значення у бойових операціях, то БпАК активно застосовується для розвідки позицій противника, визначення координат цілей і коригування артилерійських ударів, що сприяє підвищенню точності ураження. Система керування та зв’язку комплексу підтримується за рахунок захищеності цифрового каналу обміну даними, що дозволяє передавати відео та телеметрію в режимі реального часу навіть у складних умовах РЕБ.

Практичне застосування БпАК у бойових умовах показало високу надійність системи, простоту підготовки до запуску та ефективність у координації з підрозділами різних родів військ, що характеризує високий рівень та широкий спектр експлуатації.

Оскільки робота всіх інженерних пристроїв базується на законах фізики, то і безпілотні авіаційні комплекси не є винятком. Враховуючи умови розповсюдження електромагнітних хвиль, забезпечення подачі сигналу та передачі його на задані відстані, було визначено обмеження застосування пристрою. Основними проблемами застосування БпАК “ВАЛК-1 Галка” залишаються:

- вплив засобів радіоелектронної боротьби противника;
- залежність від погодних умов;
- потреба в більшій автономності керування при втраті сигналу.

Доцільно відмітити аспекти вдосконалення вказаного пристрою, до яких відносять подальший розвиток програмного забезпечення, інтеграцію систем автоматичного наведення, підвищення дальності польоту та часового ресурсу роботи елементів живлення.

Зважаючи на все вищевказане, можна зазначити вагоме значення БпАК “ВАЛК-1 Галка” для обороноздатності держави, що характеризується підвищенням ефективності бойових підрозділів, зменшенням ризиків для особового складу. І все це, безумовно, сприяє технологічній незалежності України у сфері БпАК.

Важливими є і міжнародні перспективи щодо застосування пристрою, оскільки наявність власних дронів розвідки українського виробництва дозволяє зміцнювати оборонну промисловість, що, в свою чергу, створює потенціал для міжнародної кооперації у галузі безпілотних систем.

БпАК “ВАЛК-1 Галка” (“Валькірія”) є прикладом ефективного поєднання українських інженерних рішень і бойового досвіду. Його подальший розвиток сприятиме зміцненню оборонних можливостей України, підвищенню якості розвідки та координації вогневих засобів. Перспективним напрямом є розширення автономності та інтеграція в єдину систему управління військовими операціями.

Дмитренко Р.І.
НАСВ

РОЛЬ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ В СУЧАСНІЙ ВІЙНІ

На сучасному етапі повномасштабної війни України з росією роль (НРК) наземних роботизованих комплексів значно виросла. В умовах величезної нестачі особового складу в бойових підрозділах НРК повинні поступово перейняти на себе функції логістики, евакуацію, розвідки, вогневої підтримки та інженерного забезпечення. Коли на 10 – 20 кілометрів від лінії бойового зіткнення існують kill zone, де пересування будь-якого транспорту неможливе, а пересування особового складу вкрай небезпечне, роль НРК важко переоцінити. Зважаючи на потребу мінімізувати втрати особового складу від БпЛА, артилерії та інших вогневих засобів розвиток НРК є природнім та логічним. Це підтверджується стрімким ростом кількості НРК в підрозділах, створенням окремих взводів та рот НРК, широкою лінійкою НРК різного призначення.

Наземні роботизовані комплекси умовно можна розділити на три типи: важкі, середні та легкі; логістичні, бойові (розвідувальні) та інженерні. За застосуванням 47% припадає на логістичні та евакуаційні, ще 25% - інженерні, на бойові та розвідувальні припадає 12%, все інше – спеціальні завдання. До 90 % НРК, які застосовуються в Сухопутних військах України, сконструйовані та виготовляються в Україні.

Найбільшою лінійкою комплексів представлені середні НРК. До них можна віднести логістичні дрони “Терміт”, “Ардал”, “Тарган”, “Воля-Е”, “TerMIT”, “Віслюк”, “Піксель”, “Стохід”. Вантажопідіймальність середніх дронів коливається від 100 до 500 кг, більшість з яких задіяна при евакуації поранених та на логістичних напрямках. Це в першу чергу обумовлено неможливістю забезпечити доставку необхідного та евакувати поранених звичними способами в зв’язку з щільною роботою ворожих БпЛА.

Широко використовуються НРК для виконання інженерних задач мінування (розмінування), та підриву важливих об’єктів. До них відносяться робот-сапер “Гном-Мінер”, “КНРО ЗМІЙ”, а також робот – камікадзе “Каракурт”, “Ratel-S”. Інженерні НРК разом з важкими БпЛА-мінерами є важливою складовою в системі оборони.

Поступово нарощується застосування бойових та розвідувальних дронів, які озброюються кулеметами та протитанковими засобами. До них відносяться такі системи, як “ШаБля”, “Рись”, “Ironclad”, “Droid TW 12.7”, “Лють”, “Миротворець”, “D-21-11”. Низький профіль, малопомітність та потужне стрілецьке або протитанкове озброєння дозволяють замінити вогневі засоби в умовах, коли пересування або знаходження розрахунку на конкретній місцевості неможливе.

Важкі НРК здатні переміщати від 500 кг до 1 тонни вантажу. Найближчим часом планується поступлення НРК “ТОР-800” та “ТОР – 1000”. З масовим введенням їх в експлуатацію можна буде закрити значну частину перевезень в зоні ведення бойових дій.

Слід також відмітити, що в українській армії також використовуються універсальні платформи, які можуть виконувати як логістичні, так і бойові завдання. До них відносяться “Скорпіон-2(3)”, “Ratel”, “Sirko-S1”, “ВЕПР”, “NUMO”, “KOZAK”, “Фантом-2”. Універсальні платформи можуть використовуватися як логістичні, бойові, інженерні та розвідувальні.

Більш масове використання НРК стримується складністю керування, специфікою розгортання, необхідністю забезпечення стійкості зв’язку, що в свою чергу вимагає присутності оператора на незначній відстані, невеликою автономністю та запасом ходу.

Використання НРК в Українсько-російській війні підтвердило їх велику ефективність та необхідність. Так, за свідченням командира 3 ОШБр, потреба в НРК в бригаді складає 500 одиниць. Шляхами можливого розвитку НРК в подальшому можуть бути активне використання в управлінні ШІ, застосування “роїв” бойових НРК для штурму ворожих та захисту своїх позицій, використання лінійки універсальних модульних платформ, уніфікація та зменшення лінійки моделей. Майбутнє наземне поле бою за поле бою НРК, що дозволить зберегти безцінний людський ресурс.

Дядюшкін О.В.
НАСВ

ГРУПОВЕ УПРАВЛІННЯ РІЗНОРІДНИМИ БпАК: АЛГОРИТМИ РОЗПОДІЛУ ЦІЛЕЙ ТА КООРДИНАЦІЇ У СКЛАДІ “РОЮ”

Сучасний театр бойових дій характеризується безпрецедентним насиченням повітряного простору безпілотними системами. Проте існуюча модель управління, де кожним апаратом керує окремий екіпаж, досягла межі своєї ефективності. Масштабування кількості дронів лінійно збільшує потребу в кваліфікованому персоналі, що є ресурсно затратним та неефективним. Вирішенням цієї проблеми є перехід до групового застосування БпЛА у складі “рою”, де група дронів діє як єдиний організм під наглядом (а не прямим пілотуванням) оператора.

Особливої актуальності набуває використання різнорідних груп дронів, до складу яких входять розвідувальні апарати, ударні засоби, дрони-ретранслятори та хибні цілі. Для ефективного функціонування рою різнорідних БпАК необхідно відійти від централізованої архітектури (де всі рішення приймаються на наземній станції управління) на користь гібридної або повністю децентралізованої. Децентралізована (агентна) модель – це та модель, де кожен БпЛА є автономним інтелектуальним агентом, який приймає рішення на основі локальної інформації та обміну даними з “сусідами” через mesh-мережу. Це забезпечує високу живучість, втрата навіть 30 – 50% апаратів не зупиняє виконання місії рештою групи. На відміну від однорідних груп, де будь-який дрон може виконати будь-яку задачу, гетерогенна група має обмеження: розвідник не може уразити танк, а FPV-дрон має обмежений час польоту для розвідки. Сценарій застосування та синергетичний ефект розглянемо на прикладі умовної атаки на укріплений район противника за допомогою гетерогенного рою: Етап 1 (Провокація): Вперед висуваються дешеві дрони-принади (хибні цілі), що імітують ЕПР (ефективну поверхню розсіювання) великих апаратів, їх мета – змусити активуватися радари ППО. Етап 2 (Виявлення): Розвідувальні БпЛА пасивного типу фіксування випромінювання радарів, тріангулювання координат та розсилання їх у мережу рою. Етап 3 (Розподіл удару): Алгоритм визначає оптимальні засоби ураження. Баражуючі боєприпаси атакують РЛС та ППО, в той час як бомбери скидають боєприпаси на живу силу та військову техніку. Етап 4 (Оцінка): Розвідувальний дрон фіксує результати удару (Battle Damage Assessment). Якщо ціль не знищена, генерується повторне завдання для вільних ударних дронів. Вся операція контролюється одним оператором, який підтверджує дозвіл на відкриття вогню (human-in-the-loop) або задає пріоритети. Впровадження вищезазначених систем стикається з низкою викликів, таких як: 1) Обчислювальна потужність, бортові комп'ютери малих БпЛА мають обмежені ресурси. Рішенням є оптимізація коду та

використання спеціалізованих нейроприскорювачів (NPU) на борту. 2) Пропускна здатність каналів, передача відео від кожного дрона неможлива. Необхідно впроваджувати технології Edge Computing (обробка даних на борту), щоб передавати лише метадані (координати цілей, текстові статуси), а не відеопотік. 3) Захист від РЕБ, використання ППРЧ (псевдо-випадкового перелаштування робочої частоти) та інерціальних систем навігації з корекцією по оптичному потоку при придушенні сигналу GPS.

Перехід до групового управління різнорідними БпАК на основі алгоритмів ройового інтелекту є безальтернативним шляхом розвитку безпілотної авіації. Це дозволить: 1. Подолати насичену систему ППО за рахунок перевантаження каналів супроводження цілей. 2. Зменшити навантаження на операторів та вимоги до їх кількості. 3. Забезпечити виконання місій в умовах часткової втрати апаратів. 4. Досягти якісної переваги над противником, що використовує традиційні методи управління.

Єгоров С.В.
Войтович Є.М.
НАСВ

СПОСОБИ ПРОТИДІЇ БпЛА НА ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ЛІНІЯХ ЗВ'ЯЗКУ

Враховуючи масоване застосування противником ударних БпЛА типу FPV, у тому числі з керуванням по волоконно-оптичних лініях зв'язку (далі – БпЛА з ВОЛЗ), протягом 2024-го та на початку 2025 року постало питання систематизації досвіду протидії цій загрозі та виробленню дієвих способі протидії. На теперішній час на тактичному рівні боротьба з ударними БпЛА противника здійснюється особовим складом підрозділів, а кожен з способів не забезпечує високу ефективність захисту та залежить від умов та навченості військовослужбовців.

До основних способів застосування противником БпЛА з ВОЛЗ можна віднести: ураження засобів РЕБ та створення умов для масованого застосування ударних БпЛА з керуванням по радіоканалах; застосування із засідки (режиму очікування) вздовж імовірного маршруту пересування техніки; застосування в умовах щільної протидії засобів РЕБ для ураження озброєння та військової техніки, особового складу як в захищених фортифікаційних спорудах (районах очікування), так і під час ведення бойових дій.

Оптоволоконний фігурний модуль використовує оптичне волокно як середовище передачі та має ряд основних переваг управління FPV-дронами: основна особливість БпЛА з ВОЛЗ полягає у неможливості випливу на них засобів РЕБ; чітке зображення під час всього польоту до моменту контакту з ціллю; відсутність перешкод, які впливають на канал управління та відеосигнал внаслідок екранування радіосигналу від природніх перешкод; висока швидкість передачі даних; висока стабільність і надійність; може задовольнити попит на передачу великих об'ємів даних; не піддається впливу електромагнітних перешкод, щоб запобігти підслуховуванню; підтримує до 20 км дротового зв'язку передачі сигналу.

Основні недоліки управління FPV-дронами по оптоволоконному кабелю: вимагає більшої підготовки від оператора; обмеженість у відстані застосування; неможливість виконання різких маневрів (розворотів, перекидів); польоти бажано виконувати на місцевості без значних перешкод, за які може зачепитись кабель, слід уникати джерел пожежі та залому волокна.

Способи протидії БпЛА на ВОЛЗ можна розділити на кілька основних заходів: виявлення, фізичне знищення та організаційні і технічні заходи щодо захисту об'єктів.

Виявлення є першим і критично важливим кроком, оскільки оптоволоконний кабель робить такі дрони стійкими до традиційних засобів РЕБ.

За досвідом можна виділити ряд ефективних способів протидії БпЛА з ВОЛЗ, а саме:

- застосування класичних засобів ППО: ураження дрона зенітно-кулеметним вогнем;
- застосування дронів-перехоплювачів для виявлення, переслідування та знищення БпЛА на ВОЛЗ;
- застосування засобів механічного пошкодження ВОЛЗ, встановлених на наземних та повітряних безпілотних комплексах: БпЛА з зафіксованою трос-пилою, який здійснює прольоти над ділянками місцевості з прокладеним кабелем (ВОЛЗ), спричиняє його перерізання трос-пилою; використання механізованих ножів, газонокосарок, іншої техніки сільськогосподарського призначення для механічного пошкодження оптоволоконного кабелю;
- застосування дротів накалювання вздовж позицій та шляхів сполучень для пошкодження ВОЛЗ: термічного впливу на оптоволоконний кабель за допомогою розжарених ніхромових дротів. Практична реалізація даного способу в реальних бойових умовах ускладнена;
- застосування вибухових засобів для пошкодження ВОЛЗ вздовж шляхів сполучення: використання детонаційних шнурів та тротилових шашок масою від 200 до 800 грамів для пошкодження оптоволоконного кабелю.

Жук С.М., канд. військ. наук
НАДПСУ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ ТА БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ

Перспективи застосування безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) та безекіпажних наземних комплексів (БНК) у зоні бойових дій набувають особливого значення в умовах сучасних збройних конфліктів. Технологічний розвиток, збільшення автономності та зниження вартості таких систем кардинально змінюють підходи до ведення бойових операцій. Використання безпілотних платформ дозволяє зменшити ризики для особового складу, підвищити точність виконання завдань та забезпечити постійний моніторинг бойового простору.

Одним із ключових напрямів розвитку є застосування розвідувальних безпілотних апаратів. Вони забезпечують оперативне спостереження за противником, фіксують переміщення техніки, дозволяють оцінювати зміну обстановки в режимі реального часу. Збір розвідувальних даних без втрати особового складу значно підвищує ефективність планування операцій та коригування вогневих засобів. У майбутньому очікується збільшення використання БпАК із розширеними можливостями радіолокації, нічного бачення, а також штучного інтелекту для автоматизованого аналізу інформації.

Іншим пріоритетним напрямом є ударні безпілотні системи. Використання дронів-камікадзе, дистанційно керованих ударних платформ та багатофункціональних апаратів дозволяє уражати цілі на великих дистанціях і з високою точністю. Перспективи розвитку полягають у збільшенні дальності польоту, вантажопідйомності та стійкості до засобів радіоелектронної боротьби противника. Поширення концепції “роїв” безпілотників, здатних діяти скоординовано, відкриває можливості для проведення складних операцій із перевантаженням оборонних систем противника.

Окремої уваги заслуговує розвиток безекіпажних наземних комплексів. БНК застосовуються для логістичного забезпечення, евакуації поранених, доставки боєприпасів, а також ведення розвідки та вогневої підтримки. Перспективи розвитку включають підвищення мобільності, прохідності та автономності таких комплексів, що дозволить застосовувати їх у важкодоступних або небезпечних районах без ризику для військових.

Особливо важливим є впровадження роботизованих платформ для розмінування, які можуть значно прискорити очищення територій від мін і вибухових пристроїв.

Важливу роль відіграє інтеграція безпілотних систем у єдину інформаційну мережу управління військами. У перспективі очікується створення спільного операційного середовища, у якому безпілотні апарати різних типів будуть обмінюватися даними в реальному часі, підвищуючи швидкість прийняття рішень та точність бойових дій. Використання штучного інтелекту дозволить безпілотним платформам діяти автономно, проводити розпізнавання цілей та оптимізувати маршрути виконання завдань.

Попри значний потенціал, залишається низка викликів. Серед них – вразливість до РЕБ, залежність від стабільних каналів зв'язку, потреба у захисті від кіберзагроз та необхідність постійної модернізації. Проте технологічний прогрес дозволяє очікувати істотного підвищення ефективності та надійності безпілотних систем у найближчі роки.

Отже, перспективи застосування безпілотних авіаційних та наземних комплексів у зоні бойових дій є надзвичайно широкими. Вони сприятимуть трансформації воєнних операцій, зменшенню втрат серед особового складу та підвищенню точності і швидкості виконання завдань. Інтеграція автономних систем у структуру сучасних військ є одним із ключових напрямів розвитку оборонних технологій.

Задорожний В.П.
НАСВ

ПРОБЛЕМИ БОРОТЬБИ З ВОРОЖИМИ БЕЗПІЛОТНИКАМИ

Велика щільність безпілотників зробила їх використання надзвичайно важливим на полі бою: тепер вони формують усі операції на основі свого географічного охоплення. Це має потужний вплив на те, як військові підрозділи на місцях розгортають ресурси та планують свої переміщення.

На жаль, не всі українські бригади однаково добре оснащені для адаптації до нової реальності. Стара здатність досить чітко розділяти фронт на першу та другу лінії оборони практично зникла, що вимагає від командирів значних когнітивних змін. У наші дні потрібно тримати достатню кількість піхоти на передових позиціях, щоб мінімізувати ризик проникнення, але оскільки російські військові наступають по одному та по двоє в рамках нескінченного наступу деякі з них будуть перевантажені. Якщо немає кількох піхотних позицій, щоб їх стримати, деякі ворожі розвідники будуть потрапляти у тилові райони. Це призводить до складного компромісу: чим більше військових розгорнуто на передовій, тим менше ворожих розвідників, але збільшується ризик втрат серед піхоти. До проблеми додається ризик атаки безпілотниками росіян аж до 40 км позаду лінії зіткнення, яка різко зростає, коли досягається 20 км, потім 10 км і, нарешті, 5-км зона. Це означає, що переміщення більшості дружніх логістичних підрозділів стають помітно менш ефективними. Кожна ротація військ – це окрема операція і, ймовірно, найкращий час для проведення ротацій – це частина локалізованого контрнаступу. На жаль, лідерство України в тактичному використанні безпілотників дещо підірвало широке впровадження російськими підрозділами волоконно-оптичних безпілотників у великих масштабах, а також процес створення росіянами окремих підрозділів безпілотників. Відтак, тактика протидій загрозі безпілотників повинна здійснюватися систематично на більш високому рівні, наприклад, корпусу, щоб допомогти бригадам, які відстають. В іншому випадку російські підрозділи знайдуть слабке місце і не шкодуватимуть втрат, кидаючи війська, якими б мізерними та безглуздими не були вигоди.

Безпілотники та електромагнітна війна йдуть пліч-о-пліч, і тісна співпраця між кожним елементом така ж важлива, як і підключення розвідників до артилерії в режимі реального часу. Цілком очевидно, що однією з найактуальніших проблем на полі бою в Україні є комплексне придушення безпілотників на рівні корпусу. Це має включати достатню кількість радіолокаційних, акустичних та оптичних датчиків для виявлення безпілотників, глушіння та інших електромагнітних атак для їхнього зриву, безпілотники-перехоплювачі, а також наземні групи безпеки, які будують бар'єри проти безпілотників та розгортають зенітно-ракетні групи. Мабуть, найкращою моделлю може бути та, яку використовували американські оперативні групи для відбиття нальотів японських камікадзе наприкінці Другої світової війни на Тихому океані. Централізована система стеження, яка отримувала дані з кожного корабля та літака, спрямовувала хвилі перехоплювачів на камікадзе, що наближалися, а потім допомагала зенітним стрільцям на кораблях зосередити вогонь, перш ніж ворог зміг зосередитися на окремих кораблях. Японські камікадзе забрали багато життів, але набагато менше, ніж сподівалися. Придушення безпілотників до їх запуску – це інший бік боротьби, який слід розглянути. Знищення їх швидше, ніж їх можна навчити, – це один зі способів розвитку переваги над безпілотниками. Відстеження команд безпілотників вимагає відображення зусиль, необхідних для збиття безпілотників, які вони запускають, пильне спостереження, перехоплення та зворотне відстеження сигналів керування, а також здатність оперативно направляти вогонь на підтверджені місця розташування операторів. Пріоритет для HIMARS та авіаударів майже завжди має надаватися позиціям операторів безпілотників. Найважливіша боротьба з безпілотниками не може бути одноразовою технологією. Протидія ворожим безпілотникам залежить від організації достатніх ресурсів у належному масштабі, причому природною метою є повний і постійний моніторинг повітряного простору цілі з можливістю перехоплення всіх цілей, перш ніж вони зможуть завдати втрат та ураження тих, хто намагається їх запустити.

Заєць Я.Г., канд. техн. наук, ст. дослід.
Давіденко С.В., канд. техн. наук, доц.
Жук О.В.
НАСВ

ЩОДО ПРОТИДІЇ ВОРОЖИМ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ ЗА ДОПОМОГОЮ FPV-“ПЕРЕХОПЛЮВАЧІВ”

Розвиток технологій, які дозволяють виявляти та нейтралізовувати безпілотні літальні апарати (БпЛА) (наприклад, систем радіоелектронної розвідки та боротьби), призводить до зростання протиборства між атакуючими та захисними системами, що передбачає необхідність їх постійного удосконалення та адаптації до нових умов з обох сторін.

Однією з актуальних проблем, пов'язаних із застосуванням БпЛА в умовах російсько-Української війни є використання FPV (First-Person View) перехоплювачів, для перехоплення сигналів дистанційного управління або захоплення інформації, яка отримується за допомогою встановлених на борту безпілотників відеокамер.

З метою підвищення ефективності їх застосування необхідно вирішувати низку пов'язаних з цим питань, до яких слід віднести:

Вдосконалення систем орієнтування: Для точнішого маневрування та ефективного знищення цілі важливо вдосконалити системи стабілізації та орієнтування, щоб перехоплювач міг діяти навіть в складних погодних умовах (дощ, туман, вітер);

Підвищення тривалості польоту, що дозволяє забезпечити більшу відстань для перехоплення ворожих дронів та більше часу на реагування. Це потребує використання більш потужних акумуляторів або вдосконалення енергетичних систем;

Протидію засобам РЕБ: В умовах сучасної технологічної війни FPV-перехоплювачі повинні бути оснащені системами, які дозволяють їм діяти в умовах активного радіоелектронного придушення. Для цього необхідно використовувати технології захисту від блокувань або заміщення сигналу (наприклад, використання альтернативних каналів зв'язку);

Захист від перехоплення: Необхідно удосконалити алгоритми захисту від спроб перехоплення управління перехоплювачем з боку противника, що включає криптографічний захист каналів передачі даних і технічні заходи для ускладнення розшифровки сигналів;

Взаємодія з системами РЕБ і ППО: Для ефективнішого перехоплення ворожих дронів важливо, щоб FPV-перехоплювачі могли інтегруватися з іншими системами, наприклад, радіоелектронної боротьби (РЕБ) для блокування ворожих дронів або системами протиповітряної оборони (ППО) для знищення повітряних цілей.

FPV-перехоплювачі надають можливість покращити управління бойовими діями в реальному часі та знизити втрати людей та техніки на полі бою. Однак ефективність їхнього застосування залежить від багатьох факторів, включаючи технологічні обмеження та контрзаходи з боку противника. Правильне використання FPV-перехоплювачів потребує комплексного підходу, включаючи високий рівень захисту від перешкод, радіоелектронну боротьбу, контроль за застосуванням в умовах ведення бойових дій.

Застосування FPV-перехоплювачів має великий потенціал для покращення ефективності боротьби з ворожими дронами та підвищення безпеки військових підрозділів. Для максимізації їхнього потенціалу необхідно звернути увагу на модернізацію технічних характеристик, покращення навчання особового складу та інтеграцію з іншими системами оборони. Успішне використання цих технологій залежить від злагодженості операційних дій, адаптивності до нових загроз і постійного вдосконалення технологічних можливостей.

Залипка В.Д., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ОПТИМІЗАЦІЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ІЗ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИМИ МАНІПУЛЯТОРАМИ ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗНИКА ЕФЕКТИВНОСТІ

Оснащення наземних роботизованих комплексів (НРК) багатофункціональними маніпуляторами (БМ), які окрім функції маніпулювання об’єктами можуть виконувати і функцію крокуючого або колісного рушіїв, є одним із ключових шляхів підвищення його універсальності. Завдяки такому оснащенню комплекс стає мобільнішим та набуває здатності виконувати ширший спектр операцій – від точних технічних маніпуляцій до транспортно-логістичних або рятувальних завдань, без суттєвих конструкційних змін. Це розширює функціональні можливості платформи, підвищує її адаптивність до різних умов експлуатації та сприяє ефективнішому використанню в багатьох сферах. Методологічна відмінність у підходах до оцінювання спеціалізованих і універсальних НРК з БМ є принциповою, оскільки ці два типи систем мають різну логіку призначення та проєктування. Тому методологічно доцільно оцінювати ефективність НРК з БМ шляхом порівняння багатьох функцій з урахуванням їх відносної важливості та ефективності, застосовуючи векторні параметри у рамках горизонтального матричного підходу. На виході маємо отримати багатоаспектне оцінювання НРК з БМ із застосуванням набору показників

критеріїв із, ймовірно, різними типами оцінювань за кожним із критеріїв. Такий набір лягає в основу моделі прийняття рішень багатокритеріального оцінювання, яке враховує вагомість кожної функції НРК з БМ. Отже, пошук підходів, що дозволять оцінити ефективність НРК з БМ в аспекті мобільності (прохідність, стійкість, маневреність, керованість) у порівнянні з іншими існуючими або перспективними зразками, а також дослідження, пов'язані з розробкою та практичною реалізацією перспективних зразків НРК, є актуальними та важливими у науково-технічному відношенні.

У доповіді автором представлено теоретичні положення щодо визначення інтегрального показника ефективності НРК з БМ в аспекті їх мобільності. Розглянуто спершу двокритеріальну, а згодом – багатокритеріальну оптимізацію НРК з БМ за показниками мобільності як комплексної властивості, що характеризує його здатність до руху. Слід зазначити, що у модель можна додавати й інші показники властивостей (швидкісні властивості, енергоефективність руху, адаптивність до середовища) або виокремити числові (діапазон значень розмірної величини) та логічні (наявність чи відсутність опції) параметри. Враховуючи це, автором наведено особливості двокритеріальної оптимізації та встановлено, що графічний аналіз Парето-множини не лише є зручним способом візуалізації результатів двокритеріальної оптимізації, а й дає якісне розуміння взаємодії критеріїв, структури компромісів і придатності тих чи інших методів для пошуку рішень. Для побудови Парето-оптимальної множини використовуються: метод зведення до однокритеріальної задачі, коли вводять агреговану функцію корисності; метод обмежень, коли один критерій оптимізується, а інший розглядається як обмеження; методи еволюційної та багатокритеріальної оптимізації, які дозволяють знайти наближену множину Парето-оптимальних рішень без аналітичного зведення задачі. Багатокритеріальну оптимізацію проведено шляхом визначення інтегрального показника ефективності, для якого було сформовано модель, складові якої можуть варіюватися та мати різну вагу в залежності від призначення НРК з БМ. Інтегральний показник відображає ефективність НРК з БМ за набором показників, при наступній алгоритмізації процедури вибору показника: вибір релевантних показників; приведення їх до однієї шкали; присвоєння ваги; агрегування у єдиний параметр. Набір деяких граничних значень може бути встановлений на основі експертних опитувань.

Таким чином отримали подальший розвиток дослідження щодо створення та застосування НРК з БМ, при застосуванні результатів яких можна буде більш якісніше здійснювати проєктування перспективних зразків НРК відповідно до їх функціонального призначення.

Засядько А.А., д.т.н., проф.
Юла О.В.
Стригун В.В.
Барвінок Р.Д.
ДНДІ ВС ОВТ

ПРОТИДІЯ СПУФІНГУ В НАВІГАЦІЇ: ДОСВІД ПЕРЕДОВИХ КРАЇН СВІТУ

Зростання доступності програмно-визначених пристроїв (SDR – Software Defined Radio, де основна функція обробки сигналу виконується програмним забезпеченням замість апаратного) призвело до почастішання атак на навігаційні сигнали, тож, раннє виявлення глушіння або спуфінгу є критично важливим.

Різке зростання масштабів глушіння і спуфінгу навігаційних сигналів можна констатувати не тільки у регіонах ведення бойових дій, а навіть у регіонах зі стабільною

політичною обстановкою. Ще з 2021 р. масштаби втручання в ГНСС значно збільшились і урізноманітнились, а вже з 2024 р. кількість інцидентів в цивільній авіації зросла на 220% порівняно з попередніми роками, що підтверджують глобальну тенденцію до погіршення радіонавігаційного середовища і необхідність впровадження заходів протидії. Тому країни ЄС ухвалили спільну стратегію боротьби зі злочинним втручанням у сигнал ГНСС в авіації. Стратегія включає 4 напрями: завадостійкі збір і обмін інформацією, посилення превентивних і захисних заходів (включно з обмеженням обігу глушників та впровадженням детекторів спуфінгу на борту), використання додаткових засобів навігації та кращу координацію між відомствами.

Країни ЄС офіційно оголосили про введення до експлуатації сервісу автентифікації навігаційних повідомлень OSNMA (Open Service Navigation Message Authentication) в системі Galileo. Сервіс OSNMA – це цифровий підпис, який передають супутники Galileo разом із навігаційними даними, дозволяючи приймачам перевірити, що сигнал справді від супутника, а не від спуфера. Після чотирирічного тестування багато комерційних приймачів вже сумісні з OSNMA і розпочинають процес стандартизації використання OSNMA в авіації та логістиці. Це перший у світі впроваджений відкритий механізм криптозахисту ГНСС, що значно підвищує захищеність від спуфінгу на масовому рівні.

У Сполучених Штатах Америки політику національної стійкості PNT-сервісів, що використовують технології позиціонування, навігації та хронометражу для супутників на низькій навколоземній орбіті, визначає указ президента США “Strengthening National Resilience Through Responsible Use of PNT Services”. Цей документ став поштовхом до розробки у США профілів стійкості PNT і активізації робіт над альтернативними системами.

Стандарти IEC 60802/ISO 26262 (впроваджені в 2018 – 2021 роках) “Нормативи кібербезпеки і надійності для автоматизованих систем” безпосередньо не присвячені ГНСС, але накладають вимоги до стійкості до зовнішніх впливів, зокрема до порушень навігації. А проєкт стандарту IEC/IEEE 60802 для промислових мереж PNT-сервісів рекомендує забезпечувати синхронізацію навіть при втратах супутникового часу за допомогою резервування ГНСС наземними джерелами часу. Ці нормативні документи відображають врахування ризиків, пов’язаних з залежністю від ГНСС, і кращого досвіду інженерного захисту на рівні стандартів.

Висновки. Був досліджений досвід провідних країн світу в протидії спуфінгу в навігації на законодавчому рівні і ряд нормативних документів. Розглянуті дієві заходи зменшують вразливість економіки і безпеки у разі навмисних перебоїв країн, що їх запровадили. Очевидно, що досвід, який надає ефективні результати в боротьбі з злочинним втручанням в роботу навігаційних систем, треба впроваджувати і в Україні.

Іванченко М.О.
Синишин П.Р.
НАСВ

НАЗЕМНІ БЕЗЕКІПАЖНІ РОБОТИЗОВАНІ СИСТЕМИ – НОВА СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ ВІЙНИ

Наземні безекіпажні роботизовані системи (далі – НБРС) стають оперативно-тактичним важелем Сил оборони України (далі – СО України), що поступово змінюють сучасні принципи ведення бойових дій. Вони вписуються у концепцію комбінованих операцій як елементи ISR (розвідка, спостереження, цілевказування), логістичної провідності, інженерної розвідки і тактичної вогневої взаємодії.

На тактичному рівні НБРС виконують ролі “очі-руки” підрозділу – забезпечують дистанційне виявлення цілей, корекцію вогню, постачання боєприпасів та евакуацію поранених у режимі “Перша хвиля” при мінімальному ризику для особового складу.

У контексті побудови бою НБРС інтегруються в бойову систему батальйону/роти як “сили забезпечення” та “силові модулі”. Вони підсилюють розвідувальні групи, розширюють глибину ситуаційної обізнаності підрозділу і скорочують цикл прийняття рішень. При плануванні операцій необхідно передбачити робочі режими: патрулювання коридорів, точкова розвідка позицій ворога, постановка міток для артилерії, забезпечення коридорів евакуації та маршрутизація конвоїв.

НБРС повинні діяти у зв’язці з засобами РЕБ, ППО ближнього радіуса дії та маскувальними заходами, щоб знизити ефективність дій противника. Тактика застосування роботизованих систем передбачає використання складових “мікроконвоїв” - одночасне застосування кількох платформ для підвищення вогневої стійкості до РЕБ і ураження. НБРС використовуються як платформи для високоточних боєприпасів, формуючи розширене вогневе плече підрозділу.

Підготовка особового складу має охоплювати операторів, командирів підрозділів та інженерів – від відпрацювання сценаріїв застосування до навчань у складних погодно-кліматичних умовах (ніч, дим, дощ, сніг, рови, болото), а також при роботі РЕБу і fpv-дронів розвідників.

На оперативно-стратегічному рівні НБРС може змінювати підхід до розгортання сил: вони дозволяють створювати модульні “роботизовані групи” для швидкого реагування, що підвищить стійкість логістичного забезпечення і зменшить потребу у великих маневрених ресурсах. Водночас їх масове застосування вимагає дотримання ряд правил – це політика кібербезпеки, правил взаємодії з цивільною інфраструктурою та адаптації нової стратегії війни до можливостей і обмежень роботизованих систем.

Висновок. Інтеграція наземних безекіпажних роботизованих систем – не просте технічне оновлення, а фундаментальна зміна доктринальних підходів до тактики, логістичного забезпечення та організації бойових дій. Без розробки й впровадження відповідних процедур, стандартів і ТТР (англ. Tactics, Techniques and Procedures) НБРС не досягнуть статусу надійного бойового ресурсу й не забезпечать очікуваного підвищення оперативної глибини та виживаності підрозділів.

Іщенко Д.А., канд. тех. наук, доц.
Нагорнюк О.А., канд. тех. наук
ЖВІ ім. С.П. Корольова

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЛАНУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПРИКРИТТЯ ПІДРОЗДІЛІВ ВІД РОЗВІДКИ ТА ВИСОКОТОЧНИХ УДАРІВ З ПОВІТРЯ

У сучасних умовах ведення бойових дій особливого значення набуває захист підрозділів від радіокерованих безпілотних літальних апаратів (БпЛА) та високоточних засобів ураження (ВТЗ), що використовують супутникові радіонавігаційні системи (СРНС). Зниження ефективності дій БпЛА та ВТЗ противника по бойових порядках, у тому числі засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ), підрозділів механізованих і танкових військ є важливим напрямом розвитку їх теорії і практики застосування та підготовки щодо забезпечення живучості підрозділів. Ефективне радіоелектронне прикриття (РЕПр) засобами РЕБ дозволяє зберегти боєздатність, забезпечити стійкість управління та підвищити живучість військ. Забезпечення ефективного РЕПр підрозділів у сучасних бойових умовах ускладнюється багатоваріантністю загроз (розвідувальні та ударні БпЛА, ВТЗ із СРНС-наведенням), динамічністю обстановки та необхідністю електромагнітної сумісності (ЕМС)

щодо роботи засобів РЕБ і збереження працездатності власних радіоелектронних систем зв'язку та навігації. Додатково ускладнює задачу вплив рельєфу, діаграми спрямованості антени та необхідність уникати перешкод для власних систем. Таким чином, часткова проблема полягає у створенні єдиної методики розрахунку зони прикриття, яка б забезпечувала точність, однозначність і практичну придатність для командирів у польових умовах. Виникає потреба у створенні методики планування РЕПр, яка відповідає загальному задуму ведення дій (тактичної ситуації), враховує тактико-технічні характеристики (ТТХ) БпЛА (ВТЗ) як противника, так і своїх засобів РЕБ, фактори місцевості та радіоелектронної обстановки.

Запропонована методика має блочну структуру. У блоках інформаційно-аналітичного опрацювання наявної інформації (ТТХ БпЛА (ВТЗ) противника та своїх засобів РЕБ (енергетичні, просторово-часові, частотно-спектральні, ЕМС); про бойовий порядок підрозділу (геометричні розміри, пріоритетні об'єкти, мобільність)) реалізується підготовка даних для автоматизованого планування РЕПр підрозділів від розвідки та високоточних ударів з повітря. У блоці проведення розрахунків (і візуалізації) реалізується можливість автоматизованого обчислення (побудови) потрібних і прогнозованих, за ТТХ, можливих областей радіоподавлення (3-D модель) наявними засобами РЕБ з радіоелектронними засобами прогнозованих БпЛА (ВТЗ) противника. Розрахунок і побудова зон РЕПр підрозділів (2-D модель) здійснюються шляхом проєкції на площину (умовну "земну поверхню", топографічну (робочу) карту, план) площини перетину області радіопридушення (РЕПр) на прогнозованій максимальній висоті польоту БпЛА (ВТЗ). Автоматизовані розрахунки здійснюються в інтерактивному режимі побудови області та зони РЕПр, що надає можливість оцінювання радіус ефективного подавлення, висотні межі прикриття для боротьби з БпЛА (ВТЗ), а також можливий вплив на власні системи. Це дозволяє визначити достатність РЕПр для захисту визначених елементів бойового порядку (об'єктів) і забезпечити баланс між ефективністю та безпекою. Заключним етапом є коригування. За результатами перевірки командир може змінювати конфігурацію систем, переміщувати засоби або змінювати параметри їх роботи. Такий підхід забезпечує гнучкість та адаптивність у динамічних умовах сучасного бою.

Таким чином, оцінка та планування РЕПр проти БпЛА та ВТЗ є невід'ємною складовою діяльності командира підрозділу. Використання даної методики дозволяє підвищити ефективність управління, зберегти боєздатність та забезпечити перевагу у протистоянні з противником.

Іщенко Д.А., канд. тех. наук, доц.
Стрінада В.В., канд. тех. наук, доц.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ В АСПЕКТІ РОЗВИТКУ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ

Безпілотні системи (БпС) відносяться до радіотехнічних систем, оскільки функціонують як комплекс взаємопов'язаних радіоелектронних засобів (РЕЗ) управління, навігації, передавання, приймання та оброблення інформації. Узгоджене та стійке функціонування РЕЗ БпС в електромагнітному спектрі, на основі перетворення електромагнітних сигналів, забезпечує дистанційне керування, автоматизоване виконання цільових завдань та обмін даними між носієм і пунктом управління. Висока динаміка розвитку БпС стала трендом відбиття широкомасштабної агресії рф, а також каталізатором впровадження асиметричних засобів збройної боротьби. Як наслідок відмічається, що сучасні бойові дії, особливо у тактичній ланці, набули суттєвих змін щодо насиченості засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ), що безпосередньо впливає на ефективність застосування безпілотних систем

тактичного рівня (ТР). Йдеться насамперед про розвідувальні мультикоптери, безпілотні апарати з системою управління FPV, наземні роботизовані платформи, які виконують завдання у безпосередньому зіткненні з противником. В умовах існування обмежень щодо кількості особового складу роль БпС ТР у сучасному бою є визначальною. Одночасно їх залежність від складності перешкодової обстановки вимагає аналізу проблем застосування БпС ТР в умовах розвитку РЕБ рф, яку можна згрупувати у кілька категорій. По-перше, це придушення каналів управління та передачі даних, що призводить до втрати контролю над платформами та зниження ефективності їх цільового застосування. По-друге, блокування сигналів супутникової навігації унеможливлює точне наведення та повернення безпілотних апаратів. По-третє, обмежені енергетичні ресурси роблять їх особливо вразливими до перешкод. Перспективи розвитку БпС ТР визначаються кількома ключовими напрямами за технічним аспектом. Перший – підвищення стійкості каналів (у тому числі лазерних та оптоволоконних) управління та навігації: багатоканальний зв'язок з псевдовипадковим перестроюванням частот і за цифровими протоколами. Другий – зростання автономності: завантаження маршрутів руху, алгоритми автономного повернення та використання елементів штучного інтелекту для розпізнавання і доведення до цілей і ухилення від перешкод забезпечать виконання завдань навіть у разі втрати зв'язку з оператором. Третій – розвиток самоорганізації за одночасним запуском певної множини платформ та розподіл завдань: розпорошення засобів і перевантаження системи РЕБ, що підвищує живучість БпС ТР і гнучкість їх дій, навіть при часткових втратах. Четвертий – інтеграція з власними мобільними засобами РЕБ і формування мобільних тактичних груп "БпС – РЕБ – артилерія": прикриття від радіоелектронної розвідки, а також самі платформи можуть виступати носіями мініатюрних засобів постановки перешкод чи радіотехнічної розвідки. П'ятий – розвиток гібридних систем: навігації, цільового навантаження, енергоживлення. Разом із тим залишаються такі виклики: енергетичні обмеження, ризик взаємних перешкод, необхідність уніфікації протоколів управління та стандартизації тактики застосування. Подолання цих проблем потребує впровадження нових стандартів, криптографічного захисту та використання штучного інтелекту для адаптивного управління.

Висновок. Перспективи застосування БпС ТР в умовах РЕБ рф визначаються балансом між стійкістю до перешкод, автономністю та інтеграцією з іншими силами. Майбутнє полягає у створенні багаторівневих, гнучких і стійких систем, здатних ефективно діяти у складному радіоелектронному середовищі сучасних конфліктів.

Іщенко Д.А., канд. тех. наук, доц.
Стрінада В.В., канд. тех. наук, доц.
Марищук Л.М.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАГАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ЄДИНІЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНІЙ ТА КЛАСИФІКАЦІЙНІЙ БАЗІ

Аналіз особливостей відбиття широкомасштабної агресії рф свідчить про актуальність проблеми зменшення впливу наявних ресурсних можливостей противника на ефективність застосування військ (сил) за рахунок досягнення технологічної переваги. Досвід застосування безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) та безекіпажних наземних комплексів (БпНК), які нівелюють суттєву різницю між людськими, матеріальними ресурсами, доводить їх значущість для досягнення технологічної переваги над противником. Специфіка розвитку цих засобів вимагає розглядати їх як зразки озброєння та військової

техніки (ОВТ) з високою динамікою розвитку (ВДР), що підтверджується скороченими в часі, порівняно з іншими видами ОВТ, стадіями життєвого циклу (ЖЦ), інтервалами між модернізаціями з підвищенням частки нових технологій та їх інтеграцією у складі виробу. Водночас нагальна потреба масштабування – організації цілеспрямованого процесу збільшення виробничих, технологічних, організаційних та експлуатаційних можливостей для розширення номенклатури, кількості та функціональних характеристик таких засобів ОВТ ВДР, зі збереженням або підвищенням їх ефективності, надійності та сумісності. Проблема розвитку ОВТ ВДР зумовлена потребами оперативного реагування на зміни факторів і чинників обстановки, технологічної інтеграції новітніх рішень, організаційної адаптації сил, нормативно-правової уніфікації та економічної оптимізації. Правильне формування оперативно-стратегічних і оперативно-тактичних вимог є актуальним завданням органів військового управління, а також установ, що розробляють проєкти цих вимог. Досвід виконання таких завдань засвідчив збільшення обсягу інформаційної роботи зі збору, накопичення, вивчення, аналізу, оцінювання та зберігання різнопланових даних і систематизації їх для узагальнення потрібних характеристик ОВТ ВДР. За значної кількості учасників процесів на різних стадіях ЖЦ ОВТ ВДР, актуальним стає питання забезпечення однозначного розуміння місця певного зразка (комплексу) в системі озброєння, а його властивостей – у спроможностях військ (сил). Можливим вирішенням зазначених завдань, а також оптимізації підготовки персоналу різних ланок може стати застосування комплексної системи загальних технічних вимог (КСЗТВ) до ОВТ ВДР. Необхідно зауважити, що станом на теперішній час щодо БпАК розроблено та прийнято такі військові стандарти ВСТ 20.39:1550.001 (002, 003):2025(01). Але для БпНК потреба такої КСЗТВ залишається. За відсутності сталої класифікації БпНК необхідність забезпечення уніфікації, сумісності та взаємозамінності, скорочення номенклатури виробів однакового призначення, шляхом розроблення КСЗТВ до груп ОВТ ВДР, стає актуальною проблемою. Її розв’язання, як складової удосконалення класифікації засобів відповідних груп ОВТ ВДР на термінологічній базі термінів і визначення понять відносно різновидів БпНК, їх класифікування, а також розкриття щодо них загальних технічних вимог відповідного ДСТУ В 20.39.101:2021 і ВСТ 20.39:0000.001:2025(02) є актуальним науково-практичним завданням, що потребує цілісного наукового (науково-методичного апарату), який поєднує теоретичні, нормативні та прикладні інструменти.

Отже, дослідження формування термінологічної та класифікаційної бази КСЗТВ до БпНК є актуальним науково-практичним завданням, а його вирішення потребує розроблення засад наукового апарату.

Казан П.І., канд. військ. наук, ст. дослід.
Корольова О.В., канд. техн. наук, ст. дослід.
Хахула В.В.
НАСВ

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ У БОЙОВИХ УМОВАХ

Загальне визначення ефективності – це співвідношення результатів до витрат, що призводить до отримання максимального ефекту за найменших затрат. А як щодо застосування наземних роботизованих комплексів (НРК)? У контексті НРК ефективність досягається через максимізацію результатів (ефекту) у небезпечних, складних або рутинних умовах при одночасній мінімізації витрат, особливо людських і часових.

Ефективність НРК – це не просто економічне співвідношення, а комплексний показник, де мінімізація людського ризику є ключовою частиною результату.

Навіть якщо середній “строк життя НРК на передовій не дуже тривалий” (наприклад, 10 логістичних місій), його ефективність може вважатися надзвичайно високою, якщо за ці 10 місій він запобіг загибелі або пораненню кількох людей. Таким чином, ефективність НРК оцінюється не лише за показниками технічної надійності (точність, швидкість, енергоспоживання), але й, перш за все, за внеском у безпеку та досягнення мети в умовах, де людська участь була б неприпустимою.

Разом з тим завдання збереження людського життя є аксіоматичним та нескінченним, і тому не може бути порівнювальним ефектом. Тому для оцінювання ефективності НРК, зокрема логістичних, ми зосередимося на операційній ефективності, яка вимірюється співвідношенням успішних результатів до повних витрат.

Для отримання комплексної оцінки зосередимось на 3 показниках.

1. Операційний ефект (ОЕ) – це результати, які отримує підрозділ. Він вимірюється як сума успішно виконаних місій, зважена на їхню критичність (важливість вантажу, небезпека маршруту). Місія вважається успішною, якщо вантаж доставлено у визначений час, у потрібне місце та в належному стані. Коефіцієнт успіху вимірюється як відношення кількості успішних місій до загальної кількості спроб.

2. Показники, що впливають на ймовірність ефекту.

По факту – це технічні параметри, які безпосередньо впливають на коефіцієнт успіху. Вони формують операційний потенціал (ОП) НРК, який визначається як функція від показників:

“НАДІЙНІСТЬ” – надійність зв’язку (кількість / якість каналів) – прямо впливає на керованість, особливо на дальності, забезпечує стійкість до РЕБ;

“ПРОХІДНІСТЬ” – визначає здатність долати складні маршрути. Впливає на тривалість / дальність руху та можливість доставки;

“АВТОНОМНІСТЬ” – визначає глибину логістики та частоту обслуговування / зарядки;

“КВАЛІФІКАЦІЯ” – навченість екіпажів (людський фактор). Високий рівень навченості – це швидке реагування та оптимальне керування НРК.

3. Повні витрати (ПВ) – це сума всіх витрат, понесених протягом життєвого циклу НРК, зведених до одиниці часу або одиниці успішної місії. Сюди включаємо вартість НРК, експлуатаційні та додаткові витрати, а також враховуємо втрати (вартість НРК, помножена на ймовірність його втрати (коефіцієнт втрат)).

Висновок: НРК є ефективним, якщо він має високий операційний потенціал (ОП), тобто високий коефіцієнт успіху при відносно низьких повних витратах (ПВ).

Карвацький Б.О.
Купріненко О.М., д-р техн. наук, проф.
НАСВ

СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ (МІН) З ВИКОРИСТАННЯМ БпЛА, БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

З розвитком технологій форми і способи ведення збройної боротьби удосконалюються, створюючи нові можливості для підвищення ефективності та безпеки виконання завдань інженерної підтримки. Проблеми, які постають під час ведення бойових дій, дають поштовх для створення нових, удосконалених систем, які дозволяють мінімізувати ризики для саперів.

Одним із найскладніших завдань інженерної підтримки є виявлення мін та вибухонебезпечних предметів (ВНП).

Одним з основних методів розмінування є ручний пошук із застосуванням простих металодетекторів, який є високоризикованим та затратним по часу та потребує великої концентрації уваги, зосередженості.

Це обумовлює необхідність застосування інноваційних технологій у напрямку безпечного виявлення мін та ВНП.

Ідея використання безпілотних літальних апаратів (БпЛА) та безекіпажних наземних комплексів (БеНК) для виявлення, ідентифікації не є новою, але інтеграція БеНК із сенсорними системами, такими як георадар, металодетектори та тепловізори, дозволяє дистанційно сканувати територію та визначати потенційно небезпечні об’єкти. Разом із тим проблеми у швидкому прийнятті рішень в умовах ведення сучасних бойових дій зумовлюють потребу у сучасних засобах візуалізації отриманих даних.

Зазначені обставини обумовлюють необхідність проведення досліджень з обґрунтування параметрів системи дистанційного виявлення та моніторингу ВНП (мін) з використанням БпЛА, БеНК та технологій доповненої реальності.

Технології доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) відкривають нові можливості щодо оперативного контролю та безпечного реагування. Їх можливості доцільно використовувати для проєктування результатів сенсорного моніторингу безпосередньо на шолом сапера або окуляри, забезпечуючи наочне відображення небезпечних зон, підказки щодо оптимального маршруту та підвищення ситуаційної обізнаності.

Результати обробки отриманої інформації будуть використані для складання формуляра мінного поля (вузла загородження) та створення точних карт замінованих територій.

Карлов В.Д., доктор техн. наук, проф.
Копилов О.О., канд. техн. наук, доц.
Бєсова О.В., канд. техн. наук, ст. досл.
ХНУПС ім. Івана Кожедуба

ЗАСТОСУВАННЯ РАДІОКЕРОВАНИХ ТА ОПТОВОЛОКОННИХ ДРОНІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

Використання під час війни такої нової технологічної переваги, як радіокеровані ударні та розвідувальні дрони, дозволило Україні стримувати рф протягом кількох років. Це привело до створення “стіни дронів” - ешелонованої системи оборони, що побудована на використанні великої кількості розвідувальних та ударних безпілотних літальних апаратів (БпЛА), які доповнюються можливостями ракетних та артилерійських засобів в масштабі реального часу. Мета цієї “стіни дронів” - створити “зону смерті”, яка унеможливлювала би знаходження ворога всередині неї. Це практично зупинило застосування важкої техніки та великих підрозділів живої сили та змінило характер війни. Дальність дії радіокерованих дронів, а значить і розмір “kill zone” спочатку визначалася дальністю радіогоризонту та могла збільшуватися за допомогою ретрансляторів, в якості яких можна було використовувати дрони-ретранслятори або інші засоби. В випадку придушення засобами РЕБ дрони в автономному режимі використовували для рішення задач навігації, спочатку кореляційно-екстремальні методи по сигналу бортової відеокамери, а пізніше і методи “штучного інтелекту”, в тому числі і для самостійного вибору цілей для ураження. Для виявлення дронів, крім засобів радіолокаційного та оптичного спостереження, також використовуються засоби радіоелектронної розвідки (РТР). Все це дало поштовх розвитку

малогабаритних польових засобів РЕБ та РТР. Для знищення виявлених дронів використовуються різні засоби – від автоматичної стрілецької зброї до спеціально розроблених "дронів-винищувачів". Саме пошук засобів боротьби з засобами РЕБ та РТР при застосуванні дронів привів до створення БпЛА з волоконно-оптичним кабелем, які не тільки нечутливі до засобів РЕБ, але й здатні передавати оператору зображенні високої якості (4К) при будь-якій обстановці, поки цілий канал волоконно-оптичного зв'язку. Крім того, вони скритні для засобів РТР, оскільки не випромінюють в радіодіапазоні. Перевагою FPV-дронів з волоконно-оптичним кабелем є також можливість польоту на дуже малих висотах (від півметра над поверхнею землі), що практично не дозволяє виявляти їх радіолокаційними та оптичними засобами і дає можливість залітати навіть в окопи та бліндажі без втрати зв'язку з оператором. Дальність дії дронів, а значить, і можливої ширини сірої зони, визначається довжиною волоконно-оптичного кабелю і зараз це зазвичай від 10 до 20 кілометрів, деякі моделі досягають дальності 32 кілометрів. Є інформація про створення котушок оптоволокна довжиною 100 км. Тобто, слід очікувати розширення в найближчому часі розмірів сірої зони. Масштабованих заходів протидії оптоволоконним дронам поки не існує. Інколи використовують дробовики, а якщо дрон пролетить мимо і кабель буде помічено, то його можна просто перерізати. На такий випадок більшість дронів має резервний радіоканал зв'язку, а на випадок придушення його засобами РЕБ в частині дронів передбачена можливість його повернення до місць запуску з використанням для навігації кореляційно-естремальних методів по запам'ятованому відеоряду зображень підстильної поверхні пройденого шляху.

Карлов В.Д., д-р техн. наук, проф.
Копилов О.О., канд. техн. наук, доц.
Вдовьонков В.Ю., канд. техн. наук, доц.
ХНУПС ім. Івана Кожедуба

ВИКОРИСТАННЯ ТОПОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ПОШУКУ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З ОПТОВОЛОКОННИМИ ДРОНАМИ

Перші польоти дронів з використанням для їх керування волоконно-оптичного (оптоволоконного) кабелю **(**оптоволоконні дрони) в Україні здійснили в 2022 році, але внаслідок сумнівів щодо надійності оптоволокна через крихкість вони не пішли в масове виробництво. В 2023 році з'явилися демонстраційні покращені зразки як в Україні, так і у рф. У серпні 2024 року рф вперше використала такі дрони на курщині, а в листопаді запускає ці дрони в серійне виробництво. Внаслідок масового використання таких дронів першою рф отримує певну перевагу під час курського наступу. Це спонукало рф до активного впровадження волоконно-оптичних дронів, і зараз вона широко застосовує дрони на оптоволокні і безперервно їх розвиває.

Масштабованих методів протидії оптоволоконним дронам поки не існує. Та сторона, яка першою знайде такі методи і застосує їх під час бойових дій, зможе на певний час використати переваги оптоволоконних дронів перед дронами на радіокеруванні. Зараз фахівці вважають, що ефективним засобом боротьби з дронами на оптоволокні є перерізання оптоволокна, але реалізувати його на полі бою непросто.

Так у вересні 2025 року в інтернеті з'явилась інформація щодо розробки ліній захисту об'єктів у вигляді натягнутого по прямій лінії колючого дроту "єгоза", що обертається навколо своєї осі. При цьому він намотує, вигинає і ріже оптоволокно, яке під дією гравітації опускається на землю після прольоту дрона. Також була інформація в мережі інтернет щодо

двох літаючих вздовж певної лінії дронах, з'єднаних між собою сильно розжареним струмом тоненьким ніхромовим дротом, який руйнує все оптоволокно, що трапляється на шляху цієї лінії, яка рухається і утворює певну поверхню. Якщо спробувати проаналізувати ці спроби та узагальнити підхід до впливу на оптоволокно, з урахуванням тривимірності простору і надійного захисту об'єктів від ураження оптико-волоконними дронами, то стане зрозумілим, що треба використовувати топологічний підхід для створення методів та засобів боротьби з ними.

У доповіді пропонується для створення методів та засобів боротьби з дронами на оптоволокні використовувати топологічний підхід. А саме: якщо розглядати сукупність всіх можливих траєкторій дрона-камікадзе, то можливою траєкторією буде будь-яка лінія, яка з'єднує об'єкт захисту і можливу точку старту оптоволоконного дрона ворога. А оптоволокно, що залишається після прольоту дрона, можна розглядати як деформацію його траєкторії без порушення зв'язності. Саме топологія розглядає, як веде себе лінія, що з'єднує дві точки простору при різних перетвореннях. Задачу боротьби з дронами на оптоволокні можна звести до найбільш ефективного заходу – його перерізання, тобто порушення зв'язності. Основна проблема при цьому – гарантовано знайти та перерізати це оптоволокно та, можливо, не одне, а певну їх кількість.

Пропонується зробити уявну площину ("захисну стіну") за рахунок такого руху попередньо розташованої на поверхні землі довгої лінії (тонкого троса), яка б охопила всі оптоволокна, що тягнуться за дронами, що перетнули цю лінію. Потім треба стягнути цю площину, що утворилася разом з оптоволокнами, що перетинають її, до таких компактних розмірів, щоб можна було перерізати компактний пучок цих оптоволокон.

Щоб не пропустити оптоволоконні дрони ворога під час стягування ліній межі площини до компактних розмірів, пропонується прокладати на поверхні землі дві або три таких лінії, які б по черзі збирали всі оптоволокна, що тягнуться за дронами і перетинають ці лінії.

Використання такого підходу дозволить створити відповідні засоби, які будуть захищати певні території від проникнення дронів на оптоволокні.

Ковба М.В., д-р філософії
Подолюк В.М.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

Масове та цілеспрямоване застосування артилерії, мінометів та FPV-дронів у зоні бойових дій зробило традиційну доставку вантажів і евакуацію поранених на "останній милі" надзвичайно ризикованою для особового складу. Сучасний театр бойових дій вимагає рішень, що мінімізують присутність людини під постійним вогневим контролем. Це створило критичний запит на логістичні Наземні роботизовані комплекси (НРК), такі як естонські THeMIS, американські Mule та вітчизняні платформи-носії. НРК стали ключовим інструментом для збереження життя військовослужбовців та забезпечення стійкості передових підрозділів. Логістичні комплекси, що постачаються в ЗСУ, є технологічним мультиплікатором сили, оскільки дозволяють виконати роботу, не жертвуючи при цьому кваліфікованим персоналом. Вони забезпечують неперервність постачання критично важливих ресурсів (боєприпаси, вода) та екстрену медичну евакуацію у найбільш небезпечних районах. Фактично, інтеграція НРК дозволяє ЗСУ перейти до людинозберігаючої моделі забезпечення військ. Отже, їхнє впровадження є стратегічною необхідністю для підтримання високої бойової ефективності та морального духу підрозділів.

Логістичні НРК ефективно перебирають на себе найризикованіші функції, які раніше виконувалися вручну: логістика “останньої милі”, використання платформ-носіїв для автономної або дистанційної доставки боєприпасів, води, продовольства та акумуляторів безпосередньо у траншеї та на передові позиції. Звільнення бійців від рутинних та небезпечних логістичних місій, що дозволяє їм зосередитися на веденні бою. НРК можуть працювати в умовах, де пряме використання пікапів або вантажівок неможливе. НРК можуть доставляти елементи живлення для дронів, терміналів Starlink та іншого обладнання, забезпечуючи незалежність підрозділу від стаціонарних джерел енергії.

Медична евакуація, спеціалізовані платформи для евакуації поранених дозволяють швидко вивезти бійця із зони обстрілу без залучення санітарів під прямим вогнем. Це критично впливає на час “золотої години” та загальний рівень безповоротних втрат. Здатність працювати в умовах поганої видимості та на складному рельєфі, куди не можуть дістатися колісні засоби.

Втрата керування внаслідок застосування противником засобів РЕБ, які глушать канали зв'язку. Необхідність впровадження захищених та дубльованих каналів зв'язку та розробка автономних навігаційних модулів (SLAM-технології), здатних виконувати місію за GPS-маршрутом при втраті сигналу. Велика різноманітність моделей НРК, отриманих від різних виробників, створює проблеми з обслуговуванням, ремонтом та забезпеченням запчастинами. Розробка стандартизованих інтерфейсів для управління (єдиний пульт) та уніфікація основних елементів (акумулятори, двигуни, ходова частина) для спрощення ремонту в польових умовах.

Необхідність створення спеціалізованих навчальних центрів з використанням VR/AR-симуляторів для швидкої та якісної підготовки операторів, здатних ефективно експлуатувати НРК у складних умовах. Логістичні наземні роботизовані комплекси – це стратегічна необхідність, а не тимчасовий тренд, оскільки вони мінімізують критичні втрати особового складу при доставці вантажів і медичній евакуації в умовах масованого вогневого впливу. Їхнє постачання сприяє підвищенню бойової стійкості підрозділів, забезпечуючи неперервне постачання боєприпасів та медикаментів у найнебезпечніших “сірих зонах”. Подальша гуманізація війни через зменшення прямої участі людини у ризикованих логістичних місіях є ключовим фактором збереження людського капіталу ЗСУ. Майбутнє використання вимагає підвищення автономності НРК для подолання засобів РЕБ противника та забезпечення гарантованого виконання місії. Кінцевою метою є мережева інтеграція логістичних комплексів з розвідувальними БпЛА та вогневими роботами для створення єдиної, людинозберігаючої системи бойового забезпечення.

Ковба М.В., д-р філософії
Степанов С.С.
Рій В.Б.
НАСВ

НАЗЕМНІ РОБОТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

Російсько-Українська війна є першим великомасштабним конфліктом, де масове застосування БпЛА та висока щільність артилерійського вогню зробили надзвичайно ризикованою присутність людини в “сірих зонах” та на передньому краї. Це створює попит на наземні роботизовані комплекси (НРК) як засіб збереження життя особового складу та підвищення ефективності виконання небезпечних завдань. Наземні роботизовані комплекси докорінно змінюють тактику ведення бойових дій, зменшуючи втрати особового складу при

виконанні критично небезпечних місій (розмінування, логістика “останньої милі”, штурм укріплень) і забезпечуючи неперервний моніторинг у зонах, недоступних для людини. Вплив наземних роботизованих комплексів (НРК) на сучасні бойові дії в російсько-Українській війні, тактику та збереження життя. НРК перебирають на себе три найбільш небезпечні функції, прямо впливаючи на морально-психологічний стан і тактичну гнучкість.

Розмінування та інженерна розвідка: малі та середні НРК використовуються для дистанційного знешкодження мін та перевірку маршрутів. Це знижує втрати саперів до мінімуму. Роботизовані інженерні машини можуть швидше створювати проходи у мінних полях, що є критичним для оперативної мобільності наступальних підрозділів.

Логістика “останньої милі” та евакуація, зменшення ризику для медперсоналу: малі колісні або гусеничні платформи застосовуються для доставки боєприпасів, води та медикаментів на передові позиції та евакуації поранених “роботи-носії”. Це дозволяє військовослужбовцям зосереджуватися на веденні бою, не відволікаючись на ризиковані логістичні рейди.

Розвідка та спостереження, заміна “очей” у “сірій зоні”: малі, маневрені НРК забезпечують постійну оптичну та тепловізійну розвідку у “сірих зонах” та укріплених районах, замінюючи піхотні патрулі та значно знижуючи ризик потрапляння в засідку або під снайперський вогонь.

Сучасний досвід прискорює інтеграцію НРК у безпосереднє вогневе зіткнення. Вогнева підтримка та штурмові дії. Інтеграція дистанційно керованих бойових модулів (кулемети, гранатомети) на середні платформи дозволяє вести вогонь з укриттів та подавлювати вогневі точки противника без прямої присутності оператора в зоні ураження. НРК можуть використовуватися для доставки вибухівки до ДОТів або для штурму першої лінії траншей, приймаючи на себе основний вогонь.

Масове застосування засобів РЕБ обома сторонами вимагає від НРК переходу до захищених каналів зв'язку (дротове керування на ближніх дистанціях) або використання елементів автономного режиму (проходження заздалегідь заданого маршруту без постійного керування). Подальший розвиток повинен включати елементи штучного інтелекту для автономної навігації, уникнення перешкод та вибору найкращого маршруту евакуації, навіть за умови втрати зв'язку.

Наземні роботизовані комплекси в російсько-Українській війні виконують ключову функцію технологічного мультиплікатора сили. Вони не замінюють солдата, але змінюють роль піхотинця, дозволяючи йому виконувати завдання, які раніше були неможливі без значних втрат. Подальший розвиток НРК (особливо в напрямі логістики, розмінування та вогневої підтримки) є стратегічною необхідністю для ЗСУ, що веде до мережево-центричної та людинозберігаючої концепції ведення бою.

Кольченко В.В.
Соннік О.Є.
Лазаренко Ю.О.
ДНДІ ВС ОВТ

ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ БЕЗПІЛОТНИМИ НАЗЕМНИМИ КОМПЛЕКСАМИ

Сучасні війни та військові конфлікти характеризуються масовим застосуванням безпілотних наземних комплексів (далі – БпНК), які виконують різноманітні завдання на полі бою та в тилу, що забезпечує боєздатність військовослужбовців та збереження їх життя.

В межах проведених експертиз інноваційних проєктів, інформаційного моніторингу відкритих джерел по цьому напрямі та оперативних завдань проаналізовано досвід застосування БпНК, проведені порівняння основних зразків БпНК вітчизняних виробників (бойових: “D-21-11”, “Лють”, “DroidTW”, “Рись”, “Шабля”; розвідувальних: “Ratel S”, “Гном”, “Танчик”; логістичних: “TerMIT”, “Буревій”, “VISLUK”; інженерних: “Гном-мінер”, “SIRKO-S1” тощо) та країн-партнерів (бойових БпНК: “Terminator (MT-LBM)”, Німеччина, “THeMIS”, Естонія); розвідувальних БпНК: “THeMIS”, Естонія, “Throwbot 2”, США); логістичних БпНК: “The Bigdog” США, “Rokon”, Канада, “THeMIS”, Естонія); інженерних БпНК: “THeMIS”, Естонія, “Robo-Bomb-Disposal”, Канада). Систематизовані результати досліджень і вироблені висновки та загальні підходи щодо забезпечення БпНК у Збройних Силах України:

- оператор має керувати кількома БпНК (крім збереження життя військовослужбовців забезпечується вивільнення особового складу для інших завдань);
- створення багатофункціональних платформ (принцип модульності та уніфікації надає можливість застосовувати БпНК для різних бойових завдань в конкретній бойовій обстановці – турелі зі зброєю, перевезення боєкомплектів та спорядження, продуктів харчування на бойові позиції; евакуація поранених тощо);
- створення різноманітних платформ за вантажопідйомністю (легкі, середні, важкі, надважкі для виконання завдань підрозділами різного рівня);
- впровадження сучасних інноваційних рішень (технологій) в конструкцію БпНК (модулі захищеного зв’язку, багатоканальні завадозахищені приймачі супутникової навігації, модулі автономного (руху) завдання, ретранслятори зв’язку, площадки чергування та засідки FPV-БпЛА, гібридні силові установки, маніпуляційне обладнання тощо);
- мінімізація вартості БпНК в порівнянні з аналогічними платформами армій розвинутих країн світу (локалізація вітчизняного виробництва, створення сумісних підприємств з компаніями країн-партнерів, серійне виробництво та масштабування);
- забезпечення достатньої дальності керування БпНК, прохідності, тривалості по часу, надійності, кліматичних, географічних умов та цілодобового застосування (економні силові установки, потужні елементи живлення, витривала конструкція та обладнання тощо);
- інтеграція в різнорідні екосистеми (розвідувально-ударні комплекси на базі БпЛА та БпНК, впровадження в системи керування військами).
- доступність навчання особового складу (створення курсів підготовки, простота методик та інструкцій, короткий термін навчання, інтуїтивний інтерфейс, ергономічність).

Таким чином, забезпечення підрозділів ЗС України БпНК пов’язано як зі створенням багатофункціональних платформ різної вантажопідйомності, впровадженням інноваційних технологій в них, з локалізацією вітчизняного високотехнологічного виробництва, масштабуванням, доступністю навчання.

Кононенко Д.Р.
ВІКНУ

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПОЗИЦІОНУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ОСНОВІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТА РЕЗЕРВНИХ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ

Досвід російсько-Української війни засвідчив, що безпілотні авіаційні та безекіпажні наземні комплекси стали одним із ключових інструментів Сухопутних військ у сучасних конфліктах. Вони забезпечують повітряну і наземну розвідку, корегування артилерійського вогню, завдання високоточних ударів, супровід колон, евакуацію поранених та логістичне забезпечення. Разом з тим масоване застосування противником засобів радіоелектронної боротьби, спрямованих на придушення і спотворення сигналів супутникової навігації,

істотно впливає на надійність позиціонування безпілотних платформ і створює реальні загрози зриву виконання бойових завдань.

На практиці це проявляється у втраті або різкому падінні точності навігації в прифронтових районах, зривах роботи функцій автоматичного повернення, переході апаратів у неконтрольований політ, зміщенні маршруту руху, а для наземних роботизованих платформ – у дезорієнтації на місцевості, небезпечних зупинках або виході за межі запланованих коридорів. У відповідь підрозділи Сухопутних військ вимушені адаптувати тактику застосування, обмежувати використання певних режимів автопілота, скорочувати час перебування безпілотних систем у зонах інтенсивного радіоелектронного впливу та ширше залучати засоби резервної навігації і ручного керування.

Набутий досвід показує, що підвищення надійності позиціонування безпілотних комплексів неможливе без переходу від переважно моносупутникового підходу до інтегрованих навігаційних рішень. Перспективним є поєднання супутникової навігації з інерціальними системами, навігацією за зображеннями місцевості, лідара-навігацією, використанням сигналів сторонніх передавачів, локальних радіонавігаційних маяків і цифрових моделей місцевості. Така інтеграція дає змогу реалізувати взаємну перевірку джерел навігаційної інформації, своєчасно виявляти ознаки спуфінгу, підтримувати прийнятну точність визначення координат навіть за умов глушіння сигналів GNSS та забезпечувати продовження виконання завдання в режимі обмеженої автономності.

Важливою складовою є й організаційні заходи: урахування карти радіоелектронної обстановки під час планування маршрутів польоту та руху, розроблення типових алгоритмів дій розрахунків безпілотних систем у разі втрати навігаційного сигналу, відпрацювання навичок переходу на резервні режими керування, а також формування вимог до стійкості навігаційного обладнання у керівних документах. Узагальнення досвіду російсько-Української війни дозволяє сформувати практично орієнтовані рекомендації щодо побудови інтегрованих систем навігації для безпілотних авіаційних та наземних комплексів, що є важливим кроком до підвищення стійкості систем супутникової навігації до загроз придушення сигналу і електронної боротьби та зростання ефективності бойового застосування Сухопутних військ Збройних Сил України.

Коробецький О.В.
ХНУПС

БЕЗПІЛОТНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ-ПЕРЕХОПЛЮВАЧІ ЯК АСИМЕТРИЧНА ПРОТИДІЯ УДАРНИМ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ

З урахуванням переваги російської федерації у розмірі території, населення та військових ресурсів, основною метою збройної боротьби є завдання максимальних збитків противнику при мінімізації власних, тому питання протидії ударним безпілотним літальним апаратам (БпЛА) противника набувають все більшої актуальності.

Для підвищення ефективності застосування БпЛА-перехоплювачів доцільно розвивати концепцію автономної протидії, яка вже декілька років досліджується в провідних країнах світу. В основу протидії ударним БпЛА покладена асиметрія, яка складається з економічної ефективності у вигляді переваги вартості застосування дешевих разових (багаторазових) БпЛА-перехоплювачів проти дорогих ударних БпЛА типу “Shahed-136”, “Lancet” або реактивних “Shahed”, що забезпечує сприятливе співвідношення витрат.

При вирішенні задачі протидії ударним БпЛА важливою властивістю є автономність БпЛА-перехоплювачів, яка повинна забезпечити зменшення часу реагування на маневри

сучасних ударних БпЛА, особливо таких, як реактивні БпЛА типу “Shahed”, “Lancet” тощо. Лише повна автономність та штучний інтелект (ШІ) можуть забезпечити оперативне виявлення (особливо над морською поверхнею), класифікацію та перехоплення (ураження) ударних БпЛА противника. Застосування ШІ дає можливість не тільки автономного керування окремим БпЛА-перехоплювачем, а й колективну координацію групи (рою) БпЛА-перехоплювачів для розподілу цілей, уникнення зіткнень і формування оптимальної мережі перехоплення. Ройова архітектура забезпечує стійкість системи. Втрата одного або кількох БпЛА-перехоплювачів не впливає на загальну ефективність групи (рою), оскільки своєчасно здійснюється перерозподіл завдання. Також група (рій) може одночасно атакувати одну ціль з кількох напрямків, ускладнюючи її маневрування та ухилення від зіткнення, або ж паралельно нейтралізувати кілька цілей.

При перехопленні ударних БпЛА некінетичні методи (використання бортових систем радіоелектронної боротьби для придушення каналів управління та навігації ударного БпЛА або система захоплення сітками) значно знижують ризик побічної шкоди при перехопленні над населеними пунктами.

Групи (рої) БпЛА-перехоплювачів повинні виступати як ешелон оборони ближнього радіуса до 10 км, беручи на себе малі та дешеві цілі, при цьому для ефективного виявлення повітряних цілей та ситуаційної обізнаності групи (рої) БпЛА-перехоплювачів повинні бути повністю інтегровані в системи ситуаційної обізнаності (наприклад, “DELTA”) і виступати як передові сенсори, які виявляють, класифікують цілі та зменшують навантаження на дорогі наземні зенітні ракетні комплекси, дозволяючи їм зосередитися на літаках та балістичних ракетах.

Коротєєва А.С.
Зміївський Г.А.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

АНАЛІЗ НОВИХ ПІДХОДІВ ПРОТИВНИКА ДО ВИЯВЛЕННЯ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ БпЛА

Сучасні безпілотні літальні апарати (далі – БпЛА) стали невід’ємною частиною бойових дій, здійснюючи розвідку, коригування вогню, доставку вантажів та виконуючи інші завдання. Разом з цим із розвитком технологій зростає роль пунктів управління БпЛА, які є критичними елементами для успішного виконання завдань. У цій ситуації особливо важливим є вивчення нових підходів противника до виявлення таких пунктів управління в умовах сучасного бою, а також пошук ефективних засобів захисту цих точок.

В умовах російсько-Української війни противник активно використовує комплексні системи РЕБ, що дозволяють ефективно придушувати або позбавляти контролю за БпЛА, а також використовувати радіолокаційні станції для виявлення їх у повітрі. Важливу роль у тактиці російських військ відіграють засоби електронної розвідки, які надають можливість виявляти джерела радіосигналів, що передаються між БпЛА і пунктами управління, а також визначати їхнє місцезнаходження для подальшої нейтралізації.

До того ж противник змінив тактику, застосовуючи пасивний радіомоніторинг для ідентифікації координат локацій українських операторів БпЛА. Наразі з цією метою легкий розвідувальний FPV-дрон оснащується апаратним модулем Mini DVR, який працює в діапазонах 5,8 та 3,3 ГГц, разом з 8–10-дюймовим комплексом “Зеркальце”, що дозволяє оперативно перехоплювати відеоінформацію та накопичувати матеріал для подальшого аналізу.

Цей тактичний прийом передбачає у разі виявлення активності наших пілотів під час зльоту або роботи в зоні прольоту дрона-розвідника передачу “Зеркальцем”, перехопленого

аналогового відеосигналу, на Mini-DVR, який його фіксує та записує на SD-карту для подальшого розрахунку розташування стартових позицій та пунктів управління пілотів БпЛА.

Приклади застосування нової тактики противником можна простежити в ситуаціях, коли українські позиції на Покровському напрямку стають об’єктом атак у результаті систематичного патрулювання дронів-розвідників, які проводять пасивне сканування ефіру для виявлення точок запуску дронів. Фіксуються такі випадки і на південному напрямку.

Для протидії застосуванню противником нового методу виявлення точок запуску БпЛА нашими силами необхідно вдосконалити системи захисту від пасивного сканування, використовуючи шифрування радіосигналів і техніки маскування. Важливим є постійне переміщення точок запуску для зниження ймовірності їх виявлення, а також інтеграція засобів радіоелектронної боротьби для порушення роботи ворожих систем перехоплення. Крім того, доцільно розвивати автономні системи управління дронами, які не залежать від радіозв’язку, що ускладнить противнику завдання з перехоплення та нейтралізації. Ефективними способами приховування та протидії будуть також використання малопомітних антен та систем передачі даних для FPV-дронів, мінімізація радіовипромінювання, розгортання імітаційних пускових майданчиків для введення противника в оману та ведення радіотехнічної розвідки для виявлення спроб сканування противником ефіру.

Таким чином, застосування нових технологій виявлення та нейтралізації БпЛА вимагає від українських військ постійного вдосконалення тактичних і технічних засобів для забезпечення безпеки пунктів управління БпЛА. Для ефективної протидії таким методам важливо розвивати стратегії, що базуються на мобільності, маскуванні та інтеграції сучасних засобів радіоелектронної боротьби.

Котвицький М.М.
Токар А.М., канд. техн. наук, ст. досл.
Дмитрук В.В.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Російсько-Українська війна стала полігоном для безпрецедентного застосування безпілотних систем (БпС), де безекіпажні наземні комплекси (БеНК) поступово займають свою нішу, доповнюючи домінуючі на полі бою безпілотні літальні апарати (БпЛА). Застосування БеНК в Україні має низку характерних особливостей, обумовлених характером бойових дій та швидким розвитком технологій. На відміну від БпЛА, що переважно використовуються для розвідки та ударів, БеНК зосереджені насамперед на транспортних, інженерних та вогневих завданнях у безпосередній близькості до лінії зіткнення. Наземні роботизовані платформи (наприклад, такі як “Фантом”, “Ласка”, “Рись-PRO”, “CRAB-LS”, “КНЛР-Е”) використовуються для доставки боєприпасів, продовольства, медикаментів на передові позиції та евакуації поранених з “сірої зони”, зменшуючи ризик для особового складу. Існують спеціалізовані БеНК, як-от “Тарган”, “КНЛР-Б”, “Гном-мінер”, призначені для дистанційного мінування територій, доріг і стежок, а також роботи, що здатні знешкоджувати вибухові пристрої, такі як “Змій”. Деякі БеНК оснащуються бойовими модулями з дистанційним керуванням, як-от турель “Шабля” (може встановлюватися на платформи, в окопи або на транспорт). Ці роботи, наприклад, платформи “Рись”, “ТЕРМІТ”, “Лють”, можуть вести прицільний вогонь з кулеметів чи гранатометів, а також виконувати розвідувальні завдання, не наражаючи бійців на небезпеку.

Застосування БеНК тісно пов'язане з розвитком технологій та протидією засобам радіоелектронної боротьби (РЕБ) противника. БеНК мають значну перевагу над БпЛА щодо стійкості до засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ). Якщо БпЛА може бути примусово посаджений або втратити управління через РЕБ, БеНК, як зазначають військові, “поїде далі” і не впаде. Для забезпечення високої надійності управління та захисту від радіоперешкод активно впроваджуються БеНК із оптоволоконним каналом управління. Хоча це значно ускладнює розгортання та рух, така технологія гарантує зв’язок на певній ділянці, що стає трендом і для повітряних БпЛА. БеНК можуть ефективно застосовуватися цілодобово та за будь-якої погоди, на відміну від БпЛА, робота яких часто обмежена сутінками, дощем або сильним вітром. Значна частина БеНК, що використовується Силами оборони України, є українськими розробками. Це свідчить про швидкий розвиток внутрішнього ринку військової робототехніки, який підтримується державним фінансуванням. Зростання ролі безпілотних систем, включно з наземними, стимулювало інституційні зміни в Збройних Силах України (ЗС України). Створення Сил безпілотних систем (СБС) стало потужним кроком для координації та масштабування застосування всіх типів БпС. Міністерство оборони України працює над створенням єдиного центру управління безпілотниками в режимі реального часу, що має забезпечити стандартизацію та уніфікацію систем (зв'язку, навігації тощо) для авіаційних, морських та наземних платформ.

БеНК в ході російсько-Української війни доводять свою цінність як засобів збереження життя військовослужбовців при виконанні небезпечних завдань – від інженерного забезпечення до логістики та вогневої підтримки. Хоча їхнє застосування поки що не таке масове, як БпЛА, стійкість до РЕБ, можливість роботи в складних умовах та постійне вдосконалення розробок роблять БеНК одним із ключових векторів технологічного розвитку Сил оборони України. Їхня роль буде лише зростати, особливо у міру інтеграції штучного інтелекту.

Краснодубець А.І.
Селезенєв А.П.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ-ПЕРЕХОПЛЮВАЧІВ НА ОСНОВІ ДОСВІДУ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

У сучасній війні безпілотні літальні апарати (БпЛА) стали ключовим елементом тактичної переваги на полі бою. Особливу роль в цьому відіграють БпЛА-перехоплювачі, які призначені для знищення ворожих БпЛА під час виконання бойових (спеціальних) завдань підрозділами Сил оборони України та захисту критичної інфраструктури від застосувань БпЛА типу “Shahed-136”.

З початку ведення повномасштабної агресії рф проти України спостерігається стрімке зростання використання дронів-розвідників, ударних FPV-дронів та баражуючих боєприпасів. Це створює потребу в ефективних засобах перехоплення, здатних діяти автономно, швидко та з великою ймовірністю знищення ворожих БпЛА. На даному етапі противником застосовано багаторівневу систему застосування БпЛА з акцентом на ведення повітряної розвідки, коригування вогню та нанесення вогневого ураження. Основними БпЛА, що використовує противник, залишаються “Орлан”, “Zala”, “SupeCam”, “Молнія”, “Привєт-82”, “Zala Lancet”. Типовими завданнями під час застосування зазначених БпЛА є ведення повітряної розвідки вдень та вночі на глибину від переднього краю до 5-6 км із залученням БпЛА “Орлан” без перетину лінії бойового зіткнення (ЛБЗ) на висоті понад 2 км та застосування БпЛА “Zala”/ “SuperCam” з перетином ЛБЗ на глибину до 15 км на висотах до 3 км з тривалим баражуванням, передачею координат і завданням ударів за допомогою

БпЛА “Молнія”, “Привєт-82”, “Zala Lancet” з профілем польоту на висотах до 200 м. Противник комбінує висоти і напрямки, використовує ретрансляцію/резервні лінії керування та частотне перестроювання для ускладнення пеленгації. З метою зниження помітності маршрути прокладаються по балках, лісосмугах, з короткими “вистрибуваннями” у зонах виявлення цілі.

З метою протидії БпЛА противника вітчизняні виробники створили низку моделей БпЛА-перехоплювачів, які можна поділити за типами на: FPV-дрони (швидкі, маневрені, часто використовуються для тарану або завдання точкових ударів (підривів); БпЛА літакового типу (мають більшу дальність і тривалість польоту, як правило, використовуються багаторазово); автономні системи (здатні самостійно виявляти та атакувати цілі без участі оператора).

Серед ефективних моделей БпЛА-перехоплювачів, які застосовуються, є БпЛА “Генерал черешня”, “Дикі шершні”, “Блискавка”, “Шуліка”, “Інтерцептор”, здатні виявляти та знищувати цілі. Успішні бойові застосування продемонстрували значну ефективність таких апаратів у захисті позицій підрозділів Сил оборони України, зниженні втрат серед особового складу, озброєння військової техніки.

Вважаємо, що в подальшому напрямом вдосконалення БпЛА-перехоплювачів з системами виявлення, наведення та ураження цілей буде: застосування штучного інтелекту для автономного прийняття рішень; використання рою дронів для колективного перехоплення БпЛА; інтеграція з системами радіоелектронної боротьби (РЕБ) та ППО; збільшення дальності дії та швидкості реагування; удосконалення систем навігації та зв’язку; створення модульних платформ для адаптації до різних типів загроз; масове виробництво з урахуванням економічної доцільності; оснащення БпЛА-перехоплювачів системами автоматичного наведення і супроводу цілей; впровадження системи “свій-чужий” для уникнення дружнього вогню.

БпЛА-перехоплювачі є високотехнологічним та перспективним напрямом розвитку оборонних технологій. Вони здатні суттєво змінити характер ведення бойових дій, забезпечуючи захист від повітряних загроз (застосування БпЛА противником). Досвід застосування БпЛА-перехоплювачів під час повномасштабного вторгнення рф в Україну демонструє високий потенціал для розвитку інновацій та адаптації технологій до нових викликів та загроз.

Кручковський О.Л.
Заруба О.Г., канд. військ. наук, доц.
Почапінський О.Г.
ДНДІ ВС ОВТ

ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ВОГНЕВИХ ГРУП

У війні росії проти України агресор широко застосовує масовані ракетні нальоти разом з ударними БпЛА типу “Shahed-136”. Через відносно низьку вартість російська федерація масово виробляє БпЛА типу “Shahed-136” та перевантажує ними українську систему протиповітряної оборони.

З аналізу досвіду протидії масованим нальотам ударних БпЛА типу “Shahed-136” з’ясовано, що підсилити систему протиповітряної оборони щодо захисту підрозділів Сил безпеки і оборони України, об’єктів цивільної та критичної інфраструктури можна за рахунок застосування мобільних вогневих груп (далі – МВГ).

Для ефективного застосування МВГ потрібна їх інтеграція в загальну систему ППО:

- інтеграція МВГ в загальну систему акустичного виявлення та попередження про ворожі засоби повітряного нападу (далі – ЗПН);

- інтеграція МВГ в загальну систему радіолокаційного виявлення та ідентифікації ЗПН;
- інтеграція МВГ в загальну систему керування військами (“Дельта”, “Кропива” тощо);
- інтеграція в локальну систему виявлення, ідентифікації ЗПН на певній ділянці ЛБЗ (підвісні повітряні кулі для розвідки та мультикоптери) та з наземними системами РЕБ.

На основі аналізу бойового досвіду 2023-2025 років в межах оперативних завдань, відгуків екіпажів МВГ та порівняння озброєння вітчизняного виробництва (кулемети калібру 12,7 мм на платформах типу “Pickup”, зенітні установки ЗУ-23-2 на шасі, ПЗРК “Ігла-1”) та країн-партнерів (ЗГК “Gepard”, Німеччина; ЗРГК “Skyranger”, Німеччина; ЗРК “Avenger”, США; ПЗРК FIM-92 “Stinger”, США; “Piorun”, Польща) систематизовано результати та вироблено додаткові загальні підходи щодо оснащення та дій МВГ:

- модульність озброєння (швидкозмінні турелі для переходу від кулеметного до ракетного озброєння залежно від висоти та швидкості цілі);
- автономність живлення (гібридні генератори та сонячні панелі для безперервної роботи РЛС та прожекторів у відриві від ППД);
- маневреність платформ (легкоброньовані колісні шасі 4×4 з визначеною прохідністю та швидкістю не менше 80 км/год по шосе);
- тактичні нормативи (час розгортання до 3 хв, дальність виявлення до 12 км, дальність ураження кулеметами до 2 км, ПЗРК – до 5 км);
- протидія засобам РЕБ (багатоканальні завадозахищені приймачі ГНСС, автоматичне перемикання частот, ППРЧ, інтеграція з наземними системами РЕБ);
- екіпаж МВГ має складатися мінімум з трьох осіб, мати свою мобільну радіолокаційну станцію, прожектор дальньої дії, лазерний далекомір, комплект БпЛА-перехоплювачів (20 – 40 шт, з пультами керування та монітором) або зенітних ракет (до 8 шт.).

Таким чином, ефективне застосування МВГ у системі ППО повинно базуватися на інтеграції в єдину інформаційну мережу та систему попередження про ЗПН противника, модульності платформ, високій мобільності та визначених тактичних нормативах, що дозволяє економити ресурси стаціонарної ППО та забезпечувати гнучке прикриття об’єктів цивільної та критичної інфраструктури та підрозділів Сил безпеки і оборони України.

Кузьменко Р.В., к.т.н., доцент
Ковба М.В., д-р філос.
Дуфанець І.Б.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ОБЛАШТУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ПОЛІГОНІВ (ДІЛЯНОК) ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

Повномасштабна війна росії проти України актуалізувала потребу у швидкому розвитку та впровадженні наземних роботизованих систем (далі – НРС), здатних виконувати весь спектр військових задач, у тому числі розвідувальних, вогневих, інженерних та логістичних без залучення особового складу. Ефективність застосування таких систем безпосередньо залежить від рівня підготовки операторів, які мають діяти в умовах радіоелектронного протистояння, складного рельєфу та динамічної тактичної обстановки. Окрім того, враховуючи реальну потребу в підготовці, перепідготовці та підтримці у навченості вищезазначених операторів, питання створення спеціалізованих навчально-тренувальних полігонів (ділянок) є важливим практичним викликом сьогодення та критично необхідним завданням. Також необхідно зазначити, що такі полігони у першу чергу повинні забезпечити виконання заходів безпеки, а

уже пізніше питання відповідності реалістичного середовища підготовки та ефективності бойового застосування НРС.

Враховуючи вищенаведене, необхідно зазначити, що типовий навчально-тренувальний полігон (ділянка) для операторів НРС повинен включати 5 і більше основних функціональних зон, які можуть змінюватися залежно від призначення системи (бойової, інженерної, логістичної тощо):

1. Зона з навчальними класами та спеціалізованими аудиторіями, мобільним пунктом управління з робочими місцями операторів, комп'ютерною технікою, системами зв'язку (радіоканал до 2 км), засобами відеомоніторингу.

2. Ділянка маневрування – рівна місцевість площею 100×100 м з твердим покриттям або ґрунтовою поверхнею, на якій відпрацьовуються базові навички руху, розвороту, гальмування та маневрування.

3. Ділянка, що включала б штучні та природні перешкоди та елементи: естакади, колії, піщані насипи, канави (глибиною до 0,5 м), ухили до 25°. Ця зона призначена для перевірки прохідності НРС та дій оператора при втраті зорового контакту з машиною.

4. Ділянка навігації та автономного руху – облаштована відповідними орієнтирами для навчання навігації з використанням системи супутникового позиціонування та оптичних сенсорів.

5. Командний центр (пункт спостереження) з системою відеоспостереження та об'єктивного контролю з датчиками вимірювання швидкості, точності позиціонування та часових параметрів виконання завдань.

Оптимально навчально-тренувальна ділянка для роботи однієї навчальної групи з 6 – 8 осіб складає площу від 1,5 до 2 га. На ній доцільно розмістити 2-3 майданчики одночасного використання, що дозволить проводити паралельну підготовку кількох екіпажів.

Ефективність навчально-тренувальної діяльності значною мірою визначається інформаційним забезпеченням полігону – наявністю систем збору телеметричних даних, відеофіксації дій операторів та програмного забезпечення для аналізу помилок. Такі рішення вже впроваджуються у навчальних підрозділах ЗС України, зокрема в межах експериментальних проєктів із підготовки операторів мобільних НРС.

Таким чином, підсумовуючи вищезазначене, облаштування навчально-тренувальних ділянок для підготовки операторів НРС потребує комплексного підходу, який поєднує інженерні, технічні та педагогічні рішення. Оптимальним вважається полігон із 5–7 функціональних зон, загальною площею до 2 гектарів, обладнаний засобами зв'язку, навігації, контролю та технічного обслуговування. Впровадження таких ділянок у систему професійної підготовки підвищить якість формування практичних навичок, рівень безпеки та ефективність експлуатації НРС у реальних умовах.

Кузьмичев А.В.
Корольов О.О.
НАСВ

СПОСОБИ ВЕДЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ ПРОТИВНИКА ЗА ДОСВІДОМ БОЙОВИХ ДІЙ

При виконанні завдань інженерної підтримки в сучасних бойових діях важливу роль відіграють безпілотні літальні апарати (БпЛА). З початком агресії росії проти України, інженерно-розвідувальні та інженерно-саперні підрозділи освоїли ряд новітніх способів ведення повітряної інженерної розвідки із використанням БпЛА.

Пошук об'єкта (цілі) у визначеному районі. Спосіб використовується для виявлення групових і одиночних цілей у глибині бойових порядків противника. Для детального огляду окремих ділянок місцевості в межах району повітряної розвідки застосовуються прямолінійні та паралельні маршрути. При цьому враховується максимальна ширина поля зору розвідувальної апаратури БпЛА на заданій висоті його польоту. Перевагами цього способу є простота планування проведення інженерної розвідки, наявність протяжних ділянок прямолінійного горизонтального польоту БпЛА, що дає змогу отримати більш якісне зображення району розвідки. Недоліком є низька прихованість проведення польотів, особливо при малих смугах захоплення розвідувальної апаратури.

Пошук об'єкта (цілі) за визначеним маршрутом польоту. Спосіб застосовується за наявності первинної інформації про місцеположення одного або групи об’єктів противника, а також в умовах місцевості, що забезпечують їх однозначне положення або напрямок руху. Перевагами способу є максимальне використання тактико-технічних характеристик БпЛА та його цільового навантаження в поєднанні з маловисотним швидкісним польотом. Для реалізації такого методу пошуку об’єктів весь маршрут БпЛА розбивається на ділянки з окремими проміжними пунктами маршруту, які мають конкретні фізичні координати.

Пошук об'єкта (цілі) у визначеному секторі. Спосіб застосовується для виявлення рухомих і обмежено рухомих об’єктів на території противника із застосуванням декількох БпЛА, у випадках, коли місцезнаходження об’єкта невідомо. При цьому територія противника розбивається відносно місця розгортання БпАК на окремі сектори, в кожному з яких виконує поставлене завдання окремий БпЛА.

Баражування у визначеному районі є основним для ведення розвідки при спостереженні за обстановкою, що склалася в глибині бойових порядків противника. Зазначений спосіб використовується також для виявлення інженерних загороджень противника. Основними недоліками способу є низька прихованість БпЛА, необхідність використання БпЛА з великою тривалістю польоту, висока імовірність ураження БпЛА противником.

Обліт визначеного рубежу бойових порядків противника. Спосіб є найбільш ефективним способом ведення повітряної розвідки, оскільки забезпечує прихованість і малопомітність БпЛА в польоті (за рахунок швидкості і висоти польоту БпЛА). Використовується для пошуку уразливих місць противника. Спосіб широко застосовується при дорозвідці противника. Недоліком цього способу є епізодичність обльоту заданого рубежу, можливість втрати БпЛА від вогню ППО противника, залежність якості фото- та відеоматеріалів від погодних умов, залежність результатів від професійної кваліфікації оператора дрона.

Отже, застосування БпЛА дозволяє оперативно здійснювати заходи інженерної підтримки, вести повітряну інженерну розвідку, застосовувати динамічно інженерні загородження та перешкоджати діям противника.

Кутовий О.В.
Поліщук В.Л.
НАСВ

БЕЗПІЛОТНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ ЯК ПРАКТИЧНА СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ

Досвід сучасних збройних конфліктів, у тому числі Антитерористична операція (далі – АТО), операція Об’єднаних сил (далі – ООС), широкомасштабна збройна агресія російської федерації (далі – рф) проти України, переконливо свідчать, що безпілотні літальні апарати

(далі – БпЛА) не тільки зберегли, а й укріпили свою роль, як один з найбільш ефективних бойових засобів, що застосовується у збройному протистоянні.

Сьогодення підтверджує, що успіх дій підрозділів та військових частин у загальновійськовому бою знаходиться у безпосередній залежності від кількості БпЛА, що ведуть бій (дії), їх тактико-технічних характеристик (далі – ТТХ). Тому їх парк постійно нарощується, удосконалюється їх озброєння, системи управління вогнем (далі – СУВ), захист тощо. Для цього використовуються найсучасніші технології та досягнення науково-технічного прогресу. Знаходиться у постійній динаміці, розвивається та вдосконалюється і тактика застосування танків на полі бою, з'являються нові способи та прийоми їх бойового застосування.

Удосконалення озброєння бойових машин, їх захисту, тактики дій змушують розробляти і приймати на озброєння новітні засоби боротьби та шукати нові шляхи для їх удосконалення і модернізації.

Мета роботи. Враховуючи вищезазначене, авторами ставиться за мету, на підставі аналізу застосування БпЛА у сучасних збройних конфліктах, з урахуванням надходження нових зразків, розробити рекомендації командирам механізованих (танкових) підрозділів з організації та ведення бою.

Впровадження у бойову діяльність військ наданих рекомендацій підвищить якість підготовки командирів з організації і ведення бою в сучасних умовах, навчить особовий склад вмілому та ефективному застосуванню усього спектра сучасних вітчизняних та закордонних засобів БпЛА.

Висновок. Отже, на основі результатів аналізу та з урахуванням теоретичних засад дослідження (змісту теоретичних і практичних знань, умінь і навичок, критеріїв, показників, рівнів) є здійснення ефективної підготовки військовослужбовців, відповідне вдосконалення та внесення змін до програм підготовки фахівців, військовослужбовців, підрозділів і частин щодо використання нового виду зброї, а саме БпЛА, в умовах ведення війни.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми. Перспективою подальших наукових досліджень може бути впровадження у навчальний процес моделей навчальних модулів роботи з БпЛА, що мають бути підтверджені обліковими таблицями експериментальних досліджень і проведених перевірок, які визначають ефективність використання програмного забезпечення у навчальному процесі у вищих військових навчальних закладах під час навчання курсантів/слухачів.

Лаврут О.О., д-р техн. наук, проф.
Маньовський Р.Т.
Білоус Я.А.
Михалінчик М.В.
НАСВ
Якименко В.С.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ВИКОРИСТАННЯ КОГНІТИВНОГО РАДІО У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

Характерною особливістю російсько-Української війни є застосування Збройними Силами України великої кількості БпЛА, розвідувальних та навігаційних систем, які вимагають безвідмовного та надійного функціонування системи зв'язку. На тактичному рівні ключова роль системи зв'язку полягатиме, насамперед, у забезпеченні швидкої та надійної передачі даних. З огляду на великий рівень вразливості супутникового зв'язку в умовах дії сучасної РЕБ на полі бою, все більший розвиток отримують технологій когнітивного радіо.

Основною перевагою когнітивного радіо (CR, Cognitive Radio) є можливість забезпечити ефективну роботу радіоелектронних комунікаційних систем в умовах радіоелектронного протистояння. В умовах дії РЕБ будь-яка система зв'язку стикається із катастрофічною нестачею частот. Радіоспектр, що є необхідним для систем безпроводового зв'язку, з розвитком застосування мережецентричних технологій виявляється обмеженим ресурсом. Водночас останні дослідження свідчать, що велика частина ліцензованого спектра має низький рівень використання, адже деякі діапазони частот використовуються інтенсивно, а інші - частково зайняті або взагалі не зайняті більшу частину часу.

Когнітивне радіо функціонує на основі динамічного виявлення незайнятих частотних діапазонів (спектральних проміжків) та подальшого адаптивного переналаштування параметрів радіопередачі для ефективного використання виявлених вільних ділянок радіочастотного спектра. Тобто, технологія "працює" за принципом: якщо один канал зв'язку не працює, автоматично застосовуються інші, забезпечуючи численні альтернативи в кожний момент часу. Така технологія зв'язку дозволяє за рахунок використання спеціального програмного забезпечення та інтелектуальних алгоритмів динамічно управляти спектром радіочастот з метою ефективного використання доступних ресурсів.

Когнітивне радіо – це інтелектуальна система безпроводового зв'язку, яка також дозволяє максимально реалізувати наявні пропускні спроможності системи зв'язку в разі забезпечення необхідної вірогідності передачі даних. Областями застосування когнітивного радіо є: динамічний доступ до спектра; гнучке перемикання між різними безпроводовими мережами (WiFi, стільникові, mesh тощо); адаптивний вибір доступних радіоресурсів (наприклад, когнітивне MIMO, вибір між різними технологіями радіодоступу).

Алгоритмічний підхід до когнітивного радіо полягає у наступному:

1. Радіоприймачі постійно сканують спектр на наявність вільних частотних діапазонів.
2. Приймачі аналізують результати моніторингу, визначаючи, які частотні діапазони не придушуються засобами РЕБ або вільні.
3. Базуючись на результатах аналізу спектра, приймач обирає оптимальні частотні діапазони та параметри передачі (наприклад, частоту, потужність тощо).
4. Передача даних на обраних частотах у визначеній частині спектра.
5. Постійний моніторинг та адаптація, під час яких в реальному часі безперервно враховуються зміни умов мережі та спектра.

Таким чином, впровадження технологій когнітивного радіо, дозволяє автоматично проводити аналіз завадової обстановки, виконувати відповідний вибір частотного піддіапазону, підстроювання частотних, часових й енергетичних параметрів, режимів роботи та форм сигналів радіостанцій, що налаштовуються програмно.

Лазарчук Є.П.
Набродов В.З.
НАУ

ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

Вступна частина.

Однією з особливостей російсько-Української війни є широке та стрімке застосування БпЛА. Це обумовлено їх потенційною перевагою за показником ефективність – собівартість у порівнянні з пілотованими авіаційними комплексами. Безпілотні системи вже сформували новий образ Збройних Сил України та оборонно-промислового комплексу. За ними майбутнє, і досвід, який набувають Сили оборони, є унікальним.

Змістовна частина.

Безпілотні авіаційні комплекси виконують наступні завдання

1. Ударні операції. Ударні безпілотники здатні завдавати удари на стратегічну, оперативну та тактичну глибину противника.

2. Коригування вогню артилерії.

3. Розвідка та спостереження в режимі реального часу.

4. Протидія безпілотним системам ворога. Оскільки БпЛА стають все більш поширеними, з'являється потреба в безпілотниках протиповітряної оборони (антидронах), що зараз дуже актуально.

Основними перевагами БпЛА над пілотованою авіацією є:

1. Компактний розмір та висока маневреність.

2. Зменшена ефективна площа розсіювання, тобто достатньо мала радіолокаційна сигнатура, що робить БпЛА більш скритними.

3. Здатність працювати в різних умовах навколишнього середовища, які можуть бути небажаними або небезпечними для пілотованих авіаційних комплексів.

4. Економічна ефективність – відносно низькі виробничі та експлуатаційні витрати.

5. Мінімальна залежність від інфраструктури аеродромів, що забезпечує автономність.

6. Відносно незначні витрати на навчання операторів (головне – час підготовки).

Разом з тим БпЛА мають і недоліки у застосуванні:

1. Істотні обмеження щодо навантаження (бойова частина, паливо, акумулятор, котушка з оптоволоконним кабелем), що впливає на час польоту, а відповідно на дальність застосування та бойову ефективність.

2. Низька прихованість каналів управління (вплив засобів радіоелектронної протидії).

3. Залежність у використанні від часу доби, пори року та погодних умов.

4. Невелика дальність дії дистанційного управління (навіть якщо немає перешкод).

Висновки та пропозиції.

На підставі аналізу застосування БпЛА у ході широкомасштабного вторгнення можна констатувати, що безпілотна авіація набуває значення окремої військової сили, яка значно впливає на ефективність бойових дій як в обороні, так і у наступі.

Вважаємо доцільним:

1. Своєчасно реагувати на протидію новим зразкам БпЛА противника, зміну тактики застосування БпЛА.

2. Особливу увагу зосередити на питаннях масового застосування БпЛА (роїв безпілотних систем).

Ларіонов В.В.
НАСВ

ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА АЕРОЗОЛЬНУ ПРОТИДІЮ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ

Враховуючи набутий досвід використання підрозділами Сил оборони, змін в прозорості атмосфери в районах виконання бойових (спеціальних) завдань, у тому числі територіях із високим ризиком дій ворожих FPV, за допомогою димових (аерозольних) завіс, роль таких нескладних аеродисперсних систем переоцінити неможливо.

Зниження візуальної, теплової помітності об'єктів та дій дрібних підрозділів (груп), приховування їх демаскуючих ознак належить до цілого комплексу організаційних та інженерно-технічних заходів, направлених на максимальне зменшення ефективності засобів ураження ворога.

FPV (First Person View) – це вид керування безпілотним літальним апаратом з перспективи першої особи, коли оператор бачить те, що бачить камера дрона, у реальному часі через відеоокуляри чи монітор. Швидке позбавлення оператора доступу до інформації, необхідної безпосередньо для керування польотом, заслуговує особливої уваги та робить ще більш актуальним саме використання аерозольного маскування. З огляду усе частішого використання так званих FPV Kamikaze drone із керуванням по оптичному волокну, що характеризуються суттєвими обмеженнями як по часу баражування, так і по можливостях маневрувати, динамічні зміни в середовищі польоту набувають більшого значення. Частина простору хмари аерозольних частинок, а саме аерозольне дисперсне утворення (завіса), знижує до потрібного рівня оптичну помітність підрозділів і об'єктів і тим самим створює перешкоди засобам розвідки й наведення зброї противника. Вчасно встановлене навченим екіпажем (групою) таке утворення позбавляє оператора можливості безпосереднього керування апаратом і прицільного його наведення в кінці атаки.

Спектр технічних рішень постановки аерозольних завіс, що вже використовується досить широкий – гранати для підствольних гранатометів, ручні димові гранати, установки типу Multi-Purpose-Launcher (MPL-76), термодимова апаратура. Основних принципів, покладених в основу їх роботи, не так багато. В основному використовуються дрібно розпилені гігроскопічні сполуки, що взаємодіють із вологою повітря, утворюючи тим самим частину простору, яка унеможливлює проникнення електромагнітного випромінювання із довжиною хвилі в діапазоні 0,4-0,75 мкм. Потокове відео цього діапазону хвиль передається між передавачем VTX, що встановлений безпосередньо на FPV, і приймачем сигналу VRX на екрані пілота безпілотного авіаційного комплексу. Такі аерозолі цікаві утворенням так званих центрів конденсації атмосферної вологи, і це дає можливість значно економити рецептуру (димову суміш). Загальна маса аерозольного утворення при навіть низьких рівнях вологості атмосферного повітря значно перевищує масу витрачених хімічних речовин.

Основною вимогою до перспективних засобів аерозольного маскування є розширення діапазону довжин хвиль електромагнітного випромінювання в якому аерозольна завіса перешкоджає його розповсюдженню. Очікуваний наслідок – закривання лінії прицілювання, спотворення інформації про об’єкт, загальне погіршення умов ведення повітряної розвідки (спостереження) та цілевказівку.

При вчасному і широкому використанні аерозольне маскування з урахуванням особливостей управління безпілотним літальним апаратом може здійснювати суттєве зменшення переваг противника і навіть повне їх нівелювання.

Левчик В.І.
Бударецький Ю.І., к.т.н., с.н.с.
НУ ЛП

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ FPV-ДРОНІВ В УМОВАХ НАСИЧЕНОЇ РОБОТИ ЗАСОБІВ РЕБ

Сучасний етап збройних конфліктів характеризується безпрецедентним масштабом застосування безпілотних авіаційних комплексів, серед яких ключову роль відіграють FPV-дрони (First Person View). Вони дозволяють здійснювати високоточне ураження живої сили та броньованої техніки противника за умов відсутності прямого візуального контакту. Проте ефективність застосування цих засобів суттєво знижується через активну протидію систем радіоелектронної боротьби (РЕБ). Проблема втрати каналу управління та передачі

відеосигналу на фінальній ділянці траєкторії польоту стає критичною, що вимагає пошуку нових технічних та тактичних рішень для забезпечення виконання бойових завдань.

Аналіз досвіду застосування FPV-систем свідчить, що стандартні діапазони частот, які використовуються у цивільному секторі (зокрема 2.4 ГГц та 5.8 ГГц), є вразливими до завад. Комплекси РЕБ противника ефективно придушують ці частоти, створюючи захисні "куполи" навколо техніки та позицій. Це призводить до переривання відеозв'язку ("сніг" на екрані оператора) та втрати контролю над апаратом за десятки або сотні метрів до цілі. В таких умовах ймовірність успішного ураження об'єкта критично знижується.

Для підвищення стійкості каналів зв'язку доцільним є перехід на нестандартний діапазон 400–1000 МГц (Low Band), що забезпечує краще проходження сигналу крізь перешкоди та ускладнює роботу ворожих РЕБ. Додаткову захищеність гарантує впровадження технології псевдовипадкового переналаштування робочої частоти, яка динамічно змінює частоту передачі даних і фактично унеможливлює постановку прицільних завад.

Окрім того, важливу роль відіграє тактика застосування дронів. Використання відпрацьованих в рамках науково-дослідної роботи (НДР), що проводиться на кафедрі ПАСІ, принципів побудови дронів-ретрансляторів, які баражують на значній висоті, дозволяє збільшити радіус дії FPV-розрахунків та забезпечити зв'язок при польотах на наднизьких висотах, використовуючи складки місцевості як природний екран від засобів РЕБ ворога.

Важливим аспектом є також оптимізація відеоканалу. Перехід від аналогової передачі відео до цифрових стандартів з використанням розроблених в НДР кодових послідовностей забезпечує вищу якість зображення, проте може вносити затримку, критичну для пілотування на високих швидкостях. Тому актуальним є розробка та використання адаптивних протоколів, які балансують між якістю картинки та стабільністю з'єднання в умовах завад.

Найбільш ефективним рішенням для нівелювання впливу засобів РЕБ на фінальній стадії наведення є інтеграція в систему управління машинного зору. Ця технологія дозволяє оператору зафіксувати ціль на безпечній відстані, після чого дрон переходить в автономний режим атаки. Керуючись лише даними з камери, апарат успішно вражає об'єкт навіть за повної втрати зв'язку з пультом управління, оскільки більше не потребує зовнішніх команд.

Таким чином, підвищення ефективності FPV-дронів вимагає системного підходу, що поєднує використання завадостійких каналів зв'язку, оперативну зміну частотних діапазонів, впровадження для автономного наведення технології штучного інтелекту та вдосконалення тактики застосування дронів. Такий підхід дозволить зберегти високий бойовий потенціал безпілотних систем в умовах застосування засобів РЕБ противника.

Лунькова Г.В., канд. техн. наук, доц.
Білокопитов Б.В.
Філімонов С.М.
НАСВ

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ ДАШБОРД ОЦІНЮВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ

У роботі запропонована методика побудови інформаційно-аналітичних дашбордів засобами табличних процесорів для оперативного оцінювання обчислювальних ресурсів та ефективності бойового застосування безпілотних систем. Структура дашборду включає інтеграцію телеметричних, логових та місійних даних з подальшим автоматичним обчисленням ключових показників ефективності (KPI). Реалізовано алгоритми оброблення

часових рядів для CPU-, RAM- та мережевих навантажень, а також статистичний аналіз успішності польотних завдань, тривалості польоту, ефективності використання боєкомплекту, аналізу втрат безпілотних платформ та ефективності роботи пілота. Розроблений прототип дозволяє здійснювати моніторинг технічного стану обчислювальних вузлів і бойової продуктивності безпілотних систем у реальному часі, забезпечуючи підвищення ситуаційної обізнаності та скорочення циклу ухвалення рішень у ході бойових дій. Використання табличних процесорів (Microsoft Excel, Google Sheets, LibreOffice Calc) як інструментів побудови дашбордів дозволяє створити легкий, адаптивний та ресурсоефективний аналітичний модуль без залучення складних BI-платформ. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю швидкого доступу до оперативних показників у польових умовах, коли централізовані серверні рішення можуть бути недоступними.

Використання дашборд підходу дало змогу оперативно відстежувати тенденції в використанні боєкомплектів, в роботі пілотів та видів безпілотних платформ, ефективності бойових завдань. При можливості інтеграції з Power Query забезпечено динамічне оновлення даних з телеметричних джерел.

У запропонованому рішенні використано модульну структуру з аркушами: Raw_1 (журнали польотів), Aggregate pilot, Aggregate FPV, Aggregate drone, Dashboard (аркуш візуалізації ефективності). Основні формули реалізовано засобами Excel (AVERAGE, COUNTIF, MAX, IF, CORREL) та Power Query для агрегування даних за часовими інтервалами. Візуальні елементи дашборду включають (або можуть включати) KPI-панелі, часові графіки, теплові карти навантажень та Gantt-таймлайни для бойових завдань.

Розширена модульна архітектура дашборду дозволяє гнучко масштабувати систему під різні типи безпілотних платформ і оперативно адаптувати візуалізацію ключових показників ефективності під поточні потреби польового аналізу. Завдяки багаторівневому агрегуванню даних та автоматизованому підрахунку метрик аналітичний інструмент забезпечує комплексне уявлення про технічний стан і бойову продуктивність, а також підтримує інтеграцію з зовнішніми джерелами для оперативного оновлення інформації. Це сприяє підвищенню точності оцінювання параметрів виконання завдань і оптимізації прийняття рішень у реальному часі, що є надзвичайно важливим у контексті використання дашборду в складі польових інформаційно-аналітичних комплексів для моніторингу та керування ресурсами безпілотних систем.

Розроблений дашборд забезпечує наочне відображення технічного та бойового стану безпілотних систем і впроваджений у складі одного з польових інформаційно-аналітичних комплексів. Застосування табличних процесорів як базової платформи дозволяє створювати ефективні інструменти аналітики з мінімальними витратами ресурсів і часу розгортання.

Лунькова Г.В., канд. техн. наук, доц.
Білокопитов Б.В.
Філімонов С.М.
НАСВ

SPECIFICATION-DRIVEN DEVELOPMENT (SDD) У РОЗРОБЦІ МОДУЛІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ AI ДЛЯ ONBOARD-СИСТЕМ БЕЗПІЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ

Сучасні тенденції розвитку штучного інтелекту в військових і технічних системах диктують необхідність створення структурованих методологій взаємодії людини та AI. Одним із перспективних підходів є Specification-Driven Development (SDD) – концепція, у якій специфікація виступає основним артефактом розробки, а AI-агенти здійснюють

реалізацію, тестування та вдосконалення системи. У межах використання onboard-AI (інтелектуальних систем для безпілотних платформ) і модулів підтримки прийняття рішень цей підхід сприяє підвищенню точності, адаптивності й надійності автономних систем військового призначення.

Метою даного дослідження є розробка концептуальної моделі onboard-AI модуля прийняття рішень, створеного відповідно до принципів Specification-Driven Development (SDD), з метою підвищення ефективності автономних систем підтримки прийняття рішень у режимі реального часу. Основними методами для реалізації будуть використані наступні: концепція Specification-Driven Development (SDD), яка визначає принципи управління логікою прийняття рішень в автономних системах; SDD-архітектура AI-агенти типу Planner-Validator, яка забезпечує цілісність і релевантність логіки дій відповідно до визначених специфікацій; підхід onboard sensor fusion у поєднанні з механізмами real-time inference, яка забезпечить взаємозв'язок між сенсорними даними платформи, політикою дій та SDD-логікою. Це дозволить адаптувати рішення системи до реальних умов у режимі реального часу. Для перевірки поведінки SDD-модуля прийняття рішень буде застосований simulation-based validation. Такий підхід дозволяє тестувати розроблені алгоритми на прикладі дронів-розвідників або роботизованих платформ у симульованому середовищі, забезпечуючи надійність та адаптивність системи до різних сценаріїв. Поставлені задачі дослідження інтеграції SDD у onboard-AI:

1. Побудова архітектурної схеми інтеграції SDD-модуля у структуру onboard-AI. Така структура забезпечує цілісність процесу прийняття рішень, дозволяючи системі адаптуватися до змін у довкіллі та враховувати отриману інформацію для подальших дій.

2. Запропоновано двонаправлений цикл навчання, спрямований на постійне удосконалення логіки onboard-AI через інтеграцію нових даних, коригування специфікацій, виконання дій, перевірку результатів та подальше уточнення моделей.

3. Визначення формальних правил трансляції бойових сценаріїв у SDD-структури. Такі правила забезпечують можливість AI-агентам генерувати рішення, що є одночасно безпечними та підлягають верифікації, відповідно до заданих умов завдання.

4. Можливості автоматичної перевірки рішень на відповідність місії (mission compliance). Це дозволяє гарантувати, що дії, які виконуються onboard-AI на основі SDD-логіки, відповідають поставленим цілям і вимогам конкретного завдання. В практичному плані цей підхід дозволить застосувати SDD для створення шаблонів специфікацій для Python-модулів (логістика, облік, розвідка); розробку шаблонів dashboard, де всі дані, візуалізація, API описуються через SDD-структури, при тому AI генерує оновлення; моделювання дій БпЛА зі специфікацією сценаріїв, SDD-агенти компілюють логіку у виконуваний код; аналізу бойових дій (ефективність, втрати, ресурси) з автоматичним оновленням.

Майборода Ю.М.
НДЦ РВіА

ПОТОЧНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОЗВІДУВАЛЬНОЇ БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ В РОЗВИНУТИХ КРАЇНАХ СВІТУ

Одним із можливих шляхів вирішення проблеми надання повної, достовірної та своєчасної інформації про об'єкти (цілі), які можуть бути призначені для ураження, вважається оснащення ЗС України розвідувальними БпЛА, які б за своїми можливостями були спроможні вирішувати завдання повітряної розвідки в інтересах різних родів військ.

Розробленням розвідувальних БпЛА займаються більше ніж двадцять країн світу, серед яких найбільш активними в цьому питанні вважаються: США, Ізраїль, росія, Китай, Франція, Великобританія, Італія, Канада, Німеччина та Іран. У той же час країн світу, на озброєнні яких перебувають зазначені БпЛА, вже більше сорока.

Автором проводиться огляд найбільш сучасних закордонних розвідувальних БпЛА тактичної та оперативно-тактичної дії різних класів:

тактичні мікро- і міні-БпЛА;

тактичні БпЛА ближньої дії та малої дальності;

оперативно-тактичні БпЛА середньої дальності та глибинної розвідки.

Наводяться основні характеристики приведених класів БпЛА.

У цілому проведений аналіз свідчить про те, що основними напрямами підвищення бойових якостей всіх без винятку розвідувальних БпЛА є:

збільшення тривалості польоту БпЛА;

збільшення співвідношення маси цільового навантаження до злітної маси БпЛА;

підвищення функціональності БпЛА;

розвиток нових способів розвідки та виявлення цілей за різними фізичними ознаками об’єктів (магнітометричними, акустичними і т.п.);

забезпечення можливості встановлення широкого спектра розвідувальної та іншої апаратури в модульному конструктивному виконанні;

оснащення захищеною цифровою системою дистанційного керування;

автоматизація процесів виведення БпЛА в район розвідки та повернення на базу в разі втрати керування;

значне зниження помітності в широкому діапазоні довжини електромагнітних хвиль.

Слід зазначити, що кожна ланка військового управління повинна використовувати БпЛА відповідного класу, вимоги до якого формуються рівнем та обсягом розвідувальної інформації, потрібної для ефективного виконання бойових завдань. Причому доведення розвідувальної інформації повинно відбуватися обов’язково в реальному масштабі часу.

Мальков О.О.
Похнатюк С.В., канд. військ. наук, доц.
НАСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ АВІАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬК АРМІЙСЬКОЮ АВІАЦІЄЮ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Умови застосування армійської авіації (АА) протягом російсько-Української війни зазнали суттєвих змін та стали більш загрозливими для екіпажів вертольотів. Тактичний простір надзвичайно насичений засобами протиповітряної оборони ближньої дії, системами радіоелектронної боротьби, розвідувальними та ударними безпілотними комплексами, що ускладнює виконання завдань авіаційної підтримки військ.

Однією з найгостріших проблем є загроза з боку засобів ППО ближньої дії. Під час завдання авіаційних ударів екіпажі вертольотів вимушені наближатися до об’єктів ураження на дистанції, що забезпечують противнику гарантований час на виявлення повітряних цілей та здійснення пуску ракет. Особливо небезпечними для АА є удари з кабрирування або горизонтального польоту, коли вертоліт перебуває в зоні ураження ППО противника до 20 – 30 секунд, що цілком достатньо для гарантованого ураження. В таких умовах застосування некерованих авіаційних ракет (НАР) стає ризикованим і малоефективним через

їхню низьку точність та залежність від метеорологічних факторів. Середнє ймовірне відхилення НАР на дальності 2 км сягає 100–150 м, що не відповідає вимогам точкового ураження. Натомість ударні безпілотні літальні апарати (БпЛА) демонструють значно вищу точність – 1–5 м та більшу безпеку для екіпажів БпЛА, які розташовуються приховано на відстані від одного до десятків кілометрів від противника. Це формує потребу в глибокому переосмисленні ролі вертольотів у бойових діях.

Перспективним напрямом є трансформація вертольотів у командно-ударні платформи, здатні забезпечувати управління роями БпЛА, їх запуск, ретрансляцію зв'язку та синхронізацію дій у реальному часі. Такий підхід дає змогу мінімізувати перебування вертольотів у зонах ураження противника й водночас розширити спектр виконуваних завдань.

Особливо придатною платформою для цього підходу є вертоліт Мі-8. Значний внутрішній об'єм і вантажопідйомність дозволяють розміщувати десятки ударних БпЛА, автономні системи зв'язку, ретранслятори та елементи командного пункту управління. Гнучкість модифікацій і наявність великого парку цих машин робить їх оптимальними для інтеграції нових технологій.

Інтеграція БпЛА з вертольотами відкриває можливість реалізації різних тактичних сценаріїв: запуск автономного рою ударних дронів; застосування FPV-дронів або баражуючих боєприпасів із дистанцій понад 20 км; використання вертольота як ретранслятора; супровід транспортних машин роєм дронів, що забезпечують вогневе прикриття; управління кількома групами безпілотних апаратів на різних ділянках фронту.

Подальший розвиток передбачає моделювання нових тактичних сценаріїв, оцінювання їх ефективності порівняно з класичними способами авіаційної підтримки військ, створення контейнерних систем запуску БпЛА та проведення комплексних полігонних випробувань.

Інтеграція вертольотів і безпілотних систем створює передумови для формування нової моделі авіаційної підтримки – більш точної, автономної, безпечної та адаптивної до вимог сучасного поля бою.

Мельник А.П.
НДЦ РВіА
Супрун В.О.
СумДУ

ПОГЛЯДИ НА КОМБІНУВАННЯ МЕТОДУ БАЄСОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА АЛГОРИТМУ ФІЛЬТРА ЧАСТИНОК У БОРТОВИХ СИСТЕМАХ РОЗПІЗНАВАННЯ БпЛА

На сьогодні з впевненістю можна стверджувати, що символом протистояння російській агресії стали безпілотні літальні апарати (БпЛА) різного призначення та радіуса дії. Разом з тим удосконалення методів боротьби з БпЛА призвели до необхідності пошуку шляхів підвищення ефективності функціонування не тільки БпЛА в цілому, а і його систем. Так дослідження підходів і тенденцій розвитку бортових систем розпізнавання (БСР) БпЛА дозволяє стверджувати, що одним із найбільш перспективних шляхів підвищення ефективності БСР є надання бортовим системам властивості автономного функціонування.

Авторами розглядається підхід щодо реалізації у БСР БпЛА методу Баєсової оптимізації (Bayesian Optimization) та алгоритм Фільтра частинок (Particle Filter).

Так у загальному вигляді метод Баєсової оптимізації описує підхід до пошуку оптимальних параметрів, коли цільову функцію важко обчислити або обчислення потребують значних ресурсів. У свою чергу Фільтр частинок є алгоритмом, який реалізує метод Монте-Карло для оцінювання стану нелінійних, негаусових систем.

Дослідження зазначеного вище методу та алгоритму дозволяють стверджувати, що їх комбінування забезпечить:

1. Можливість оптимального налаштування параметрів навігації та орієнтації БпЛА в екстремальних умовах функціонування БпЛА, а саме Баєсова оптимізація забезпечує підбір оптимальних параметрів моделі руху, сенсорного шуму або розподіл частинок для Фільтра частинок. Що у свою чергу дозволить зменшити похибку локалізації в обмежених обчислювальних ресурсах.

2. Адаптивність у динамічних умовах. Фільтр частинок реагує на зміни середовища (вітер, втрата сигналу GPS або активне застосування противником засобів РЕБ), а Баєсова оптимізація постійно коригує його параметри (кількість частинок, коефіцієнти оновлення). Як наслідок, система стає самонавчальною.

3. Підвищення ефективності функціонування БСР та систем управління в умовах обмеженого енергозабезпечення. Так Баєсова оптимізація забезпечує компроміс між точністю позиціонування та енергоспоживанням процесора через регулювання частоти оновлення або обсягу обчислень Фільтром частинок.

4. Скорочення терміну самонавчання системи. Так замість перебору багатьох параметрів у польових умовах Баєсова оптимізація прогнозує найперспективніші конфігурації, що зменшує кількість тестових польотів.

5. Взаємне поєднання підходів, за якого їх спільне функціонування забезпечує підвищення ефективності, яка у багато разів перевищує ефективність їх ізольованого застосування. Так обидва методи є ймовірнісними. Фільтр частинок працює з апостеріорними оцінками стану, а Баєсова оптимізація – з апостеріорними оцінками якості параметрів, тому вони узгоджуються математично та логічно.

Отже, зазначена комбінація дозволить:

- автономне підлаштування до умов середовища;
- зменшить потребу в проведенні значних обчислень, що у свою чергу призведе до зменшення енергозатрат;
- підвищить точності та достовірності розвідувальних даних;
- стійку роботу БпЛА в умовах активного застосування противником засобів РЕБ.

Мельник В.В., д-р філософії
НАСВ

СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ ГЕЛІКОПТЕРІВ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

У сучасних умовах ведення воєнних дій спостерігається безпрецедентне зростання ролі безпілотних літальних апаратів, які дедалі частіше виконують завдання, що раніше були притаманні лише пілотованій авіації. Серед них особливе місце займають безпілотні гелікоптери, що поєднують універсальність вертикального зльоту і посадки, маневреність та автономність із можливістю тривалого виконання завдань у складних погодних і тактичних умовах. Ці апарати стають одним із ключових напрямів розвитку сучасної військової техніки, адже дозволяють значно знизити ризики для екіпажів і забезпечити виконання завдань у зонах підвищеної небезпеки.

У світі безпілотні гелікоптери розглядаються як складова концепції спільного застосування пілотованих і безпілотних платформ, відомої як Manned-Unmanned Teaming (MUM-T). Такі системи дозволяють пілотованому гелікоптеру керувати кількома безпілотними засобами, які виконують розвідувальні, ударні або допоміжні функції. Цей підхід значно підвищує бойову ефективність, розширює зону контролю та зменшує втрати

особового складу. Важливою тенденцією є також створення модульних платформ, які можуть швидко адаптуватися до різних типів завдань – розвідки, ударів, перевезення вантажів, зв'язку або радіоелектронної боротьби.

Застосування штучного інтелекту є одним із визначальних чинників еволюції безпілотних гелікоптерів. Сучасні системи здатні самостійно прокладати маршрути, ухилятися від перешкод, розпізнавати цілі та ухвалювати рішення без втручання оператора. Це дозволяє використовувати такі платформи навіть за відсутності стійкого зв'язку чи під впливом засобів радіоелектронної боротьби противника.

Провідні країни світу активно розробляють і впроваджують безпілотні гелікоптери у свої збройні сили. У США особливої уваги заслуговує комплекс MQ-8C Fire Scout, створений компанією Northrop Grumman на базі платформи Bell 407. Він здатен перебувати в повітрі понад 12 годин, виконуючи різного роду завдання. У Франції компанія Airbus Helicopters створила VSR700 – морську платформу, здатну автономно здійснювати посадку на рухому палубу корабля. В Ізраїлі компанія Steadicopter виробляє легкі безпілотні гелікоптери серії Black Eagle, що використовуються для патрулювання, розвідки та підтримки сил спеціального призначення.

Очікується, що у 2030–2040 роках розвиток безпілотних гелікоптерів буде зосереджений на підвищенні автономності, інтеграції штучного інтелекту, використанні нових силових установок і квантових технологій зв'язку. Вони поступово стануть невід'ємною частиною бойових систем майбутнього, забезпечуючи збройні сили можливістю діяти ефективніше, швидше і з меншими втратами.

Отже, безпілотні гелікоптери є важливим елементом сучасної авіаційної еволюції, що поєднує в собі переваги вертикального зльоту, автономності та гнучкість застосування. Вони вже сьогодні демонструють високу ефективність у розвідувальних, ударних і логістичних операціях, а в майбутньому можуть стати основою для створення повністю автономних повітряних угруповань. Для України розвиток таких систем є не лише технічним, а й стратегічним пріоритетом, який дозволить забезпечити технологічну незалежність, посилити обороноздатність і сприяти переходу до нової моделі ведення сучасних бойових дій.

Миколайчук В.В.
Ковба М.В., д-р філософії
НАСВ

НАЗЕМНІ РОБОТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ТРАНСФОРМАЦІЇ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ

Безпілотні наземні роботизовані комплекси (НРК) в умовах сучасної війни стають не просто технологічним доповненням, а ключовим елементом трансформації бойових та логістичних операцій. Інтенсивний вогневий вплив противника, високий ризик для особового складу та потреба в гнучкій логістиці змушують військове керівництво звертати все більшу увагу на можливості наземних дронів. У цьому контексті у матеріалі розглянуто перспективи застосування НРК у Збройних Силах України, проблеми їх інтеграції, підготовку фахівців та шляхи подальшого розвитку. На даному етапі НРК мають широку номенклатуру застосування: малі, середні та важкі системи. Постійне збільшення охочих до роботи над створенням НРК призводить до того, що в ЗСУ уже широко застосовують та постійно випробовують все нові і нові надходження. Зокрема у вітчизняній практиці це "TerMIT", "Гном-Мінер" та ударна система "Лють" із кулеметом ПКТ. Ці приклади ілюструють потенціал НРК у виконанні різних завдань – від логістики та евакуації до інженерної й бойової підтримки.

Згідно з аналізом залученості НРК на полі бою можна встановити що близько 47% місій НРК реалізуються в логістичному та евакуаційному напрямах, приблизно 25% – у виконанні інженерних задач, 12% – у бойових операціях, а решта – у спеціальних чи допоміжних функціях. Підкреслюється, що саме через логістичні та евакуаційні задачі НРК зменшують потребу в залученні піхоти та знижують ризики для життя військовослужбовців. Поряд з цим виникає і певний ряд викликів щодо впровадження, а саме: забезпечення надійного зв'язку з ретрансляцією, стійкість інформаційних каналів під обстрілом, захист даних і систем від кібератак. Особливо складно організувати операторське управління в умовах обмеженої інфраструктури, віддаленості позицій і високої швидкості операційного застосування. Тактика і техніка застосування НРК повинні бути ретельно адаптовані до реальних умов, і просте "перекинути безпілотник на землю" – недостатньо.

Не менш важливим є людський чинник: навіть найсучасніша система без оператора безсила. У підрозділах потрібні оператори, технічні фахівці, зв'язківці, інженери з електроніки й РЕБ, ремонтники та адміністратори мереж. Водночас поріг входу не надто високий: уважність, технічна грамотність і мотивація часто важать більше, ніж профільна освіта. Українські школи НРК вже демонструють, що фахівців можна навчити "з нуля".

Особливо перспективним напрямом є адаптивне вдосконалення платформ на основі безпосереднього зворотного зв'язку від військових підрозділів: поліпшення механіки, алгоритмів управління, систем зв'язку й сенсорики "на льоту". Також актуальним є поєднання вітчизняних розробок із імпортними платформами для швидкого масштабування. На сьогодні близько 99% НРК на фронті – українського виробництва, що демонструє здатність вітчизняної інженерної спільноти реагувати на виклики. Завдяки цьому забезпечується висока гнучкість адаптації та потенційна експортна привабливість українських систем.

Отже, масове запровадження наземних роботизованих комплексів, супроводжуване розвитком зв'язку, навчанням кадрів і постійною динамічною адаптацією, здатне кардинально змінити спосіб ведення наземних операцій у Сухопутних військах України. Підсилення технологічної переваги через сучасні рішення у сфері НРК стає однією з вирішальних складових у системі обороноздатності держави.

Музичак А.З., канд. техн. наук, доц.
Горбов О.М., канд. техн. наук, доц.
Пашуба А.С.
ВІТВ НТУ "ХПІ"

ДВОКОЛІСНА ПЛАТФОРМА-БОЄПРИПАС ЯК ОСНОВА НАЗЕМНОГО РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ-КАМІКАДЗЕ

Наземні роботизовані комплекси (НРК) активно впроваджуються у сучасних бойових діях як засоби виконання найризикованіших завдань на полі бою. За оцінками, близько 60% місій НРК припадає на забезпечення підвозу боєприпасів і вантажів, 25% – на евакуацію поранених, ~15% – на бойові операції (вогнева підтримка тощо), в тому числі в якості НРК-камікадзе.

В українських дослідженнях систематично вивчаються конструкції та області застосування НРК, зокрема спеціального (військового) призначення. Проте конструктори наземних роботизованих комплексів в основному зосереджені на просуванні класичних автомобілеподібних платформ з 4 чи 6 колесами. З одного боку, це спрощує конструювання таких платформ, оскільки можна брати готові шаблони зі сфери автомобілебудування, з іншого боку, втрачаються ті тактико-технічні переваги, якими володіють платформи "нестандартної" конструкції.

Раніше було показано, що двоколісні платформи з точки зору мінімізації вартості є найдешевшою основою НРК-камікадзе, що є передумовою їх масового виробництва. Це одна з ключових їхніх переваг, і цим вони уподібнюються одноразовим FPV-дронам. Проте такі двоколісні НРК не розраховані на виконання інакших місій, таких як логістичні, розвідницькі тощо. Однак це не слід вважати недоліком, а лише невід'ємною властивістю, яку слід приймати як даність. Також такі двоколісні платформи мають ряд переваг з умов маневреності та стійкості у порівнянні з чотириколісними НРК, зокрема й завдяки симетрії корпусу. А конструктивне виконання корпусу двоколісної платформ П-подібної форми дозволяє збільшити кліренс платформи та відповідно підвищити її прохідність.

Однак є ряд інших особливостей, що ускладнюють застосування двоколісних платформ. Оскільки стійкість платформи в одній із площин забезпечується алгоритмами балансування, це висуває певні вимоги щодо жорсткого зв'язку між геометричним центром платформи та центром мас. Таку двоколісну платформу не можна завантажувати хаотично, оскільки суттєве зміщення центру мас негативно відбивається на її стійкості. За значного зміщення центру мас стійкість може бути повністю порушена. Це є значним недоліком двоколісних НРК.

Зважаючи на те, що завданням двоколісних НРК є місії-камікадзе, рішенням цієї проблеми може бути наповнення платформи вибуховими речовинами ще на етапі виробництва. У цьому випадку складові корпусу двоколісної платформи будуть одночасно виконувати функції сорочки боєприпасу. Саме тому для такого НРК-камікадзе запропоновано назву "платформа-боєприпас". А розташування компонентів платформи вздовж корпусу від коліс до центру пропонується в такій послідовності: колесо-редуктор-регулятор живлення-вибухівка. У центрі двоколісної платформи слід розмістити акумулятор та систему керування. Така черговість сприятиме кращому суміщенню центру мас із геометричним центром платформи, а розміщення вибухівки з двох боків платформи відносно центру – кращому розльоту осколків.

Як висновок можна стверджувати, що двоколісна платформа добре підходить для побудови НРК-камікадзе. Проте, зважаючи на залежність стійкості платформи від центру мас, бажано, щоб вибухова частина була частиною конструкції платформи. Це також сприяє здешевленню НРК, однак обмежує коло виробників, оскільки виробництво пов'язане з вибуховими речовинами.

Муковоз О.М.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ І БЕЗЕКІПАЖНИХ АПАРАТІВ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ БОЙОВИХ ДІЙ

У розвитку теоретичних основ воєнної науки важливу роль відграють локальні війни та збройні конфлікти сучасності, які стали полігоном для перевірки сучасних зразків озброєння і військової техніки, відпрацювання нових способів та прийомів застосування військ (сил), перевірки проєктів основних положень керівних та нормативних документів Збройних Сил.

Досвід війни України з російською федерацією повинен бути осмислений в двох аспектах:

перший – як орієнтир, до якого потрібно прагнути в процесі еволюції воєнного мистецтва;

другий – яким чином виконувати поставлене завдання в умовах викликів сучасного бою.

Одним з аспектів змін форм та методів дій підрозділів застосування озброєння та техніки є безпілотні літальні апарати (БпЛА) або дрони, – ці пристрої за рахунок швидкості та маневреності координально змінили стратегію військової справи, що, в свою чергу, робить дрони незамінним тактичним, а також стратегічним видом зброї.

На даний час дрони набули нових здатностей, функцій, моделей та навіть унікального екстер'єру. У період повномасштабного вторгнення військ російської федерації на територію незалежної України дрони, в основному використовуються, як елементи, спектр застосування яких постійно розширюється. Як приклад: дрони-розвідники забезпечують фото- і відеофіксацію; ударні дрони різних типів забезпечують скиди бомб, мін, оснащуються стрілецьким/ракетним озброєнням.

Дрони стали незамінним елементом в організації управління вогнем та цілевказівки, перехоплення повітряних цілей; мінування та розмінування, постановки радіоперешкод, ретрансляції повідомлень та даних, розкриття систем протиповітряної оборони дрон-принада, забезпечення доставки боєкомплекту та всього необхідного підрозділам, зокрема на передню лінію тощо.

На дронах-розвідниках може встановлюватись вбудована або виносна фото/відеокамера з функцією FPV, що означає "вигляд від першої особи". Вони здатні передавати відеоінформацію у реальному масштабі часу та вести зйомку з широкими кутами, недоступними для звичайних квадрокоптерів.

На ударних дронах, залежно від бойового завдання, що вирішується, можуть встановлюватися або спеціально розроблені заводські вироби (наприклад, бомби, мінометні міні, артилерійські снаряди тощо), або імпровізовані переобладнані стандартні боєприпаси, або повністю саморобні вибухові пристрої, наприклад, бойові частини від РПГ-7, які використовують систему скидання, або стрілецьке озброєння (наприклад, автоматична зброя калібрів 5,45 мм, 7,62 мм та 12,7 мм).

Крім того, вони також можуть бути оснащені такою зброєю, як керовані бомби, касетні бомби, запальні пристрої, ракети "повітря-земля", ракети "повітря-повітря", керовані протитанкові ракети або інші типи високоточних боєприпасів. Їх боєзаряди можуть включати вибухові речовини, вражаючі елементі та уламки корпусу тощо. FPV-дрони зазвичай використовуються в одному з двох варіантів: дрон-камікадзе та дрон-бомбардувальник. Дрон-камікадзе передбачає встановлення вибухової бойової частини, яка детонує при зіткненні дрона з ціллю або при підльоті до неї. Дрон-бомбардувальник – подібний до аналогічного застосування звичайних мультикоптерів: дрон оснащується системою скидання, яка за командою оператора скидає боєприпас на ціль. При бомбардуванні FPV-дрон замість зависання над ціллю може пікірувати на неї. FPV-дрони можуть діяти комбіновано разом із розвідувальними дронами, що покращує ситуаційну обізнаність та ефективність їх застосування. Але у зазначених типах боєприпасів є істотний недолік – вони не можуть забезпечити ураження особового складу, що знаходиться всередині прихованих вогневих точок, через слабкість боєприпасу (за кількістю/вагою вибухової речовини у ньому).

Наряду з цим є і негативний бік, боєприпаси, які використовуються для дронів, не можуть вивести з ладу добре укріплені цілі, проникнення всередину укриття боєприпасом або безпосередньо дроном (із розміщеною на ньому вибуховою речовиною або боєприпасом) практично неможливо.

Тому для знищення особового складу, що знаходиться всередині ДВТ(ДЗВТ) або всередині транспортного (легкобронюваного) засобу, що захищений решітками, пропонується як систему озброєння БпЛА типу квадрокоптер, використовувати вогнемет як альтернативний зразок озброєння, що може бути розміщений на ударному дроні.

Таким чином, застосування БпЛА, які оснащені вогнеметами, дозволить усунути вищезазначені недоліки у БпЛА, які оснащені бомбовим чи стрілецько-артилерійським озброєнням.

Нагачевський В.Й., канд. техн. наук, доц.
Семів Г.О., канд. екон. наук, доц.
НАСВ

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Сучасні війни, зокрема російсько-Українська, кардинально змінили уявлення про ведення бойових дій та роль технічних засобів у забезпеченні переваги на полі бою. В умовах високої насиченості противника засобами спостереження, розвідки та вогневого ураження традиційні підходи до використання інженерної техніки стають недостатньо ефективними. Одним із найважливіших напрямів розвитку інженерної підтримки є впровадження наземних роботизованих комплексів (НРК), здатних виконувати широкий спектр завдань без безпосередньої участі людини в зоні ураження.

Наземні роботизовані комплекси є автономними або дистанційно керованими системами, призначеними для виконання робіт із розвідки, транспортування, мінування, розмінування, евакуації пошкодженої техніки та поранених, ведення вогню або спостереження за полем бою. Вони дозволяють суттєво підвищити ефективність дій підрозділів і знизити ризики для особового складу.

Застосування таких систем дозволяє зменшити навантаження на особовий склад, підвищити темп виконання інженерних і логістичних завдань, скоротити час евакуації пошкодженої техніки на 30-40%, знизити ризик ураження особового складу під час виконання небезпечних робіт у 2-3 рази. Крім того, роботизовані платформи забезпечують збільшення пропускної здатності логістичних маршрутів, дають змогу проводити операції в умовах, коли традиційна техніка не може бути застосована, наприклад, під вогневим впливом противника або на замінованих ділянках.

Щодо освітнього аспекту, вивчення будови, принципів роботи, експлуатації та можливостей наземних роботизованих комплексів є необхідною складовою підготовки майбутніх офіцерів інженерних військ. Курсанти мають оволодіти знаннями про конструкцію основних агрегатів і систем, правил технічного обслуговування, алгоритмами керування та організацією робіт із застосуванням НРК у складі підрозділів. Практичне тренування курсантів у встановленні мінно-вибухових загороджень, транспортуванні боєприпасів, вантажів, евакуації особового складу, пошкодженої техніки та організації занять з використанням таких комплексів сприяє формуванню спроможностей швидко адаптуватися до нових технологічних вимог сучасного бою.

Для факультету Сил підтримки Національної академії сухопутних військ це є одним із ключових напрямів модернізації освітнього процесу, що забезпечує покриття кадрового дефіциту у сфері експлуатації НРК та підготовку офіцерів, здатних ефективно керувати роботизованими підрозділами.

Таким чином, вивчення наземних роботизованих комплексів є вкрай актуальним завданням у сучасних умовах. Їхнє впровадження в освітній процес дозволить підвищити рівень технічної грамотності майбутніх офіцерів, сформувати практичні навички управління роботизованими системами тощо.

Неуров І.В., канд. екон. наук
ЛНУВМБ
Юрченко Р.В.
НАСВ

ДОСВІД ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ-ПЕРЕХОПЛЮВАЧІВ

В даний час багато закордонних розробників безпілотних літальних апаратів (БпЛА) концентрують свої зусилля на створенні дронів-перехоплювачів.

Так Британська компанія MARSS Group, що спеціалізується на технологіях у сфері оборони та безпеки, розробила комплекс протидії малогабаритним дронам на базі БпЛА “Інтерцептор-MR/-SR” (Interceptor Medium/ Short Range).

При виявленні БпЛА противника за допомогою наявних на бойовій позиції засобів оператор запускає кінетичні перехоплювачі, які руйнують ворожі БпЛА повітряним тараном. “Інтерцептор-MR” вертикального старту приводиться в рух чотирма електродвигунами з гвинтами, що знаходяться на закінченнях хрестоподібного оперення.

Після зльоту він використовує системи управління на основі штучного інтелекту та інфрачервону камеру для автономного відстеження ворожого БпЛА та нейтралізації його з ймовірністю 90%.

Виробник стверджує, що за один політ перехоплювач може вразити до трьох БпЛА. Модульна конструкція дозволяє швидко замінювати носову частину, посилену титановим волокном, та крила, щоб планер можна було знову ввести в експлуатацію.

Апарати “Інтерцептор-MR/-SR” мають такі основні характеристики: довжина 0,8/0,25 м, розмах крила 0,9/0,4 м, злітна маса 8,5/1,5 кг, дальність дії 5/1 км, висота польоту 2/0,5 км, максимальна швидкість польоту 288/21. Транспортно-пускові контейнери, в яких знаходяться БпЛА “Інтерцептор”, можуть інтегруватися до складу озброєння бойових машин, включаючи безекіпажні.

До 2024 року конструкцію змінили. Для покращення характеристик вертикального злету канальні вентилятори замінили дволопатевими відкритими гвинтами, і зараз всі чотири двигуни мають однаковий розмір. Щоб гарантувати, що вони витримають зіткнення з ворожим дроном, безпосередньо перед тараном двигуни зупиняються, і лопаті складаються, а після тарану двигуни автоматично перезапускаються, і лопаті знову висуваються.

Перехоплювач має повітрозабірники для охолодження ІЧ-датчика. Нова конфігурація зменшує вагу апарата до 8 кг, що дозволяє перевозити корисне навантаження вагою 1 кг, таке як мініатюрний пакет радіоелектронної боротьби. Окрім можливості вертикальної посадки оновлена версія має парашут у задній частині планера.

“Interceptor-MR” запускається вертикально з коробчастої пускової установки, яку можна перевозити легким транспортним засобом або встановити на даху будівлі. Злетівши, дрон переходить у горизонтальний політ.

Пускова установка має розміри 140×110 см, а холодний запуск апарата здійснюється за допомогою електромагнітної катапульти. MARSS Group пропонує різні пускові установки, що налаштовуються, включно з причепом з чотирма радарними антенами AESA та оптоелектронним карданним підвісом, шістьма контейнерами та шістьма перехоплювачами.

Виробник декларує, що серійне виробництво Interceptor MR розпочнеться у 2026 році. Але деякі дрони будуть розгорнуті для оцінки їх можливостей раніше. Також можлива локалізація виробництва дрона. Вартість самого Interceptor MR виробником поки не оголошується.

Нікорчук А.І., канд. техн. наук
НА НГУ

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

Наземні роботизовані комплекси (НРК) відіграють важливу роль при виконанні бойових, розвідувальних та логістичних завдань, де вирішальне значення має здатність до адаптації в динамічному середовищі. Досвід їх застосування показав, що НРК повинні мати високі динамічні характеристики, що, в свою чергу, забезпечує якісне виконання поставлених завдань.

У контексті зазначеного актуалізується необхідність в удосконаленні методів оцінки динамічних властивостей НРК. Традиційні підходи, що ґрунтуються на показниках часу розгону машин до 100 км/год чи до максимальної швидкості руху, не дають можливості повною мірою оцінити ці властивості. Це пояснюється тим, що різні зразки НРК мають суттєво відмінні технічні характеристики, які унеможливлюють їхнє об'єктивне порівняння. З огляду на цей факт, виникає потреба у новому підході, який забезпечить універсальність методу порівняння, незалежність його від конструктивних обмежень швидкості та дає можливість врахування комплексу факторів, що впливають на динаміку руху платформи.

В якості такого критерію пропонується середнє прискорення при розгоні до заданої швидкості**,** яке виступає інтегральним показником динамічних властивостей машини і дозволяє здійснювати порівняльний аналіз різних НРК за єдиним методом.

Середнє прискорення більш об'єктивно відображає ефективність силової установки та трансмісії, оскільки враховує увесь швидкісний діапазон руху, а не лише окремі його фрагменти (наприклад, рушання з місця чи в момент досягнення максимальної швидкості руху). Даний показник є інтегральним і характеризується підвищеною стабільністю та відтворюваністю у випробуваннях, оскільки на нього меншою мірою впливають випадкові зовнішні фактори, такі як зміна коефіцієнта зчеплення коліс з поверхнею чи неоднорідність дорожнього покриття. Крім того, середнє прискорення має фізичну незмінну властивість – у масштабному моделюванні воно зберігає коефіцієнт подібності, що дорівнює одиниці. Це означає, що прискорення може застосовуватись як критерій для порівняння навіть у випадках, коли оцінюються зразки з різними масштабами розмірів.

Проведені розрахунки середніх прискорень НРК показали, що найбільше середнє прискорення спостерігається у легкої групи НРК (3,99 м/с²), близькі значення має середня група (3,12 м/с²), а найменше – у важкої групи (2,83 м/с²). Для всієї вибірки середнє прискорення становить 3,22 м/с². Отримані результати підтверджують прагнення конструкторів забезпечити високу маневреність платформ, проте виявлено, що в окремих випадках розрахункові значення перевищують фізично можливі, що свідчить про надлишкову потужність двигунів та зниження енергоефективності системи. Для порівняння рівня динамічності введено поняття НРК-лідера (комплексу з максимальним середнім прискоренням) і НРК-еталона (комплексу із середнім значенням прискорення в межах групи). Відношення середнього прискорення кожного комплексу до цих еталонних величин дозволяє визначати технічний рівень і відповідність динамічним вимогам**.** Узагальнено, що середнє прискорення є інтегральним критерієм динамічних властивостей, який комплексно враховує масу, потужність та кінематичні параметри руху. Застосування цього показника дозволяє об'єктивно оцінювати технічний рівень і енергетичну збалансованість НРК різних груп.

Омельчук О.В.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ З МЕТОЮ УРАЖЕННЯ НОСІЇВ КЕРОВАНИХ АВІАЦІЙНИХ БОМБ ПРОТИВНИКА

Отриманий досвід під час широкомасштабної збройної агресії Збройних Сил (ЗС) російської федерації у війні проти України свідчить про те, що в сучасних умовах ведення бойових дій проблемним питанням для ЗС України є застосування противником керованих авіаційних бомб (КАБ). Тому вивчення перспективних способів боротьби з ними є актуальним.

Носієм КАБів є літак Су-34 – всепогодний винищувач-бомбардувальник. Противник почав застосувати КАБи для завдання авіаційних ударів по прикордонню, районних та обласних центрах, які знаходяться в безпосередній близькості до кордонів з рф та по підрозділах ЗС України, які знаходяться на лінії бойового зіткнення та поблизу неї. Дальність польоту КАБів спочатку складала: для керованих плануючих авіаційних бомб-1500В – до 40 км; для КАБ з уніфікованим модулем планування та корекції – до 95 км; для КАБів типу “Гром Е1” – до 120 км. Наразі військово-промисловий комплекс рф почав серійний випуск реактивних КАБів з дальністю польоту до 200 км. Це вже становить суттєву небезпеку для більшості тилових районів України.

Одним зі способів боротьби з КАБами та їх носіями є їх ураження або знищення на аеродромах базування тактичної авіації (АБ ТА) противника за допомогою ударних безпілотних літальних апаратів разового застосування (УБпЛА). Цей спосіб можна реалізувати застосуванням УБпЛА із засідок за допомогою наступних тактичних прийомів: вогневої засідки та удару; дистанційного застосування УБпЛА з метою ураження важливих військових та цивільних об’єктів.

Суть тактичного прийому вогневої засідки та удару полягає у завчасному зайнятті прихованої вичікувальної позиції поблизу АБ ТА противника із подальшим раптовим нанесенням вогневого ураження йому.

Щодо тактичного прийому дистанційного використання УБпЛА для ураження важливих об’єктів, то його суть полягає у скритній доставці УБпЛА (10-20 одиниць) до АБ ТА противника на відстань від 2 до 3 км від них та переводу їх в режим очікування.

Засобом доставки декількох десятків УБпЛА до АБ ТА противника можуть бути БпЛА літакового типу (БпЛА ЛТ), всередині яких і будуть розташовані УБпЛА. Їх зліт буде відбуватись після посадки БпЛА ЛТ за 2-3 км від АБ ТА противника. Розгляд варіанта скидання контейнера з УБпЛА з повітря недоцільний, оскільки виникають проблеми збереження цілісності й функціональності самого контейнера і його вмісту. Зліт БпЛА ЛТ повинен здійснюватися з підготовленої злітної смуги. Посадка БпЛА ЛТ повинна здійснюватися вертикальним способом. Здійснення посадки БпЛА “по літаковому” на місце доставки контейнера неможливе через відсутність злітно-посадкової смуги. Тому БпЛА повинен мати можливість здійснювати посадку вертикально, тобто повинен конструюватись за аеродинамічною схемою конвертоплана.

Отже, в доповіді наведено перспективи застосування УБпЛА в якості засобу ураження або знищення носія КАБів. В якості перспективного засобу доставки УБпЛА запропоновано БпЛА, який буде сконструйований за аеродинамічною схемою конвертоплана. Найбільш складним завданням є забезпечення скритності проведення операції з доставки до місця застосування УБпЛА. При цьому вартість носія (БпЛА ЛТ) та декількох десятків УБпЛА в контейнері буде в десятки разів менше вартості КАБів та їх носіїв.

Опалак Д.В.
Задорожний В.П.
НАСВ

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ДРОНІВ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Для кожного, хто на полі бою, особисте виживання часто залежить від того, чи щось станеться в якийсь момент. Доки щось загрозливе не буде нейтралізовано або надійдуть необхідні боєприпаси, військовий може перейти до боротьби з наступною небезпекою для свого здоров'я та безпеки. Маневрена війна загальновійськового типу полягає в здатності передбачати та перемагати загрози до того, як вони матеріалізуються. Повільний бій – це бій, у якому ворог має більше часу для інновацій та більше сигналів для прогнозування ваших дій та виявлення слабких місць. Дрони та нейромережі, коли справа доходить до їхньої функції на полі бою, в першу чергу, спрямовані на заповнення прогалин у завжди постійних та конкуруючих потребах на полі бою. З більшою кількістю платформ, що здатні реагувати, та можливістю вибрати найкращу для поточної ситуації команди дронів на місцях мають можливість прокладати собі шлях через ворожі позиції за допомогою наведення та клікання. Велика кількість дронів означає, що більше не потрібно вирішувати, чи варта ціль боєприпасів, необхідних для ураження. Використання штучного інтелекту (ШІ) має на меті зменшити кількість повторюваних людських дій. Точність зазвичай можна покращити загалом – там, де людина могла б працювати краще, будучи повністю уважною та підготовленою, процедура ШІ – це просто застосування рівняння до даних та виведення результатів для користувача. Але ні дрони, ні штучний інтелект, насправді, не змінюють характер сучасної війни. Вони лише змінюють найефективніші та найдієвіші засоби виконання завдань. Для офіцерів з військовим досвідом це може здатися революцією, але занадто багато хто просто дезінформований професійною системою освіти. На сьогодні, солдати і сержанти – і навіть чимало офіцерів нижче звання полковника – щодня намагаються змусити вище командування зрозуміти, що не можна покладатися на стару тактику та звички. Це знову і знову доведено в Україні. Дрони можуть скоротити час реакції до секунд, завдяки чому команди дронів можуть самостійно проактивно вражати цілий спектр цілей, як тільки знатимуть, де знаходяться дружні. Будь-який дрон як система спирається на чотири основні підсистеми: шасі, контролер, комунікації та корисне навантаження. Шасі охоплює раму, двигуни, живлення та проводку. Контролер – це комп'ютер, мікросхеми на платі з жорстко запрограмованими базовими процедурами. Комунікації отримують керування та відеопотоки від дрона до оператора. Корисне навантаження – це все, що дрон здатний перемістити. Для солдата будь-якої спеціальності життя на війні фактично зводиться до необхідності дістатися з пункту А до пункту Б цілим і неушкодженим та здатним дати відсіч. Наскільки швидко та безпечно це можна зробити, залежить від того, як швидко можна виявити та нейтралізувати перешкоди. Дрони просто надають ці додаткові можливості, дозволяючи піхоті зосередитися на роботі, яку дрони все ще не можуть виконувати, наприклад, на вході та очищенні бункерів. Транспортні засоби допомагають скоротити час і зусилля, необхідні для здійснення переміщення до бойової позиції або району розгортання, збільшуючи відстань, яку може подолати бойова група, оснащена таким транспортом. Броньовані машини додають певний захист, відбиваючи достатньо небезпек. Але вогнева підтримка залишається найважливішим елементом підтримки для всіх наземних сил, таким же неймовірно корисним, як і наявність броньованого транспортного засобу. Без неї всі переміщення незабаром перетворюються на м'ясорубки, незалежно від того, чи є транспортні засоби. Але, з точки зору розвідника, безпека на полі бою завжди була надзвичайно відносною, тому увага до основ маскування, переховування та стрільби є ключовою. Саме це робить майбутню еволюцію дронів та штучного інтелекту на полі бою на даний момент досить передбачуваною. Україна вже пройшла через цей чіткий етап, з яким інші країни лише починають боротися, і насправді переходить не до наступного, а до ще наступного за цим наступним.

Опалинський В.Б.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ПОЗИЦІОНУВАННЯ В РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Науково-технічний прогрес, розвиток технологій військового і подвійного призначення забезпечив впровадження у Збройних Силах провідних країн світу технології військової робототехніки, що призвело до підвищення ефективності Збройних Сил і зміни характеру, форм і способів ведення збройної боротьби. Технологія військової робототехніки є одним із пріоритетних напрямів створення нових і модернізації існуючих зразків озброєння та військової техніки.

Робототехнічні комплекси (РТК) призначені для повної чи часткової заміни людини в процесі виконання бойових задач на полі бою. Однак однією з актуальних проблем їх застосування при автономній роботі є орієнтація в просторі і визначення свого місцеположення відносно інших об’єктів, яка дозволить забезпечити ефективне застосування РТК при виконанні задач бойового призначення.

Прикладом визначення місцерозташування (локалізації) робота є системи позиціонування і визначення координат (ГЛОНАСС/GPS). У даного типу навігації є суттєві недоліки: точність залежить від кількості репітерів у системі, необхідність маяків на визначеній площині, похибка у визначенні координат за рахунок особливостей рельєфу, недоступність сигналу в складних метео- чи магнітних умовах. Крім того, на місцевості зі складним рельєфом чи в приміщеннях GPS сигнал може прийматися нестійко та із завадами.

Альтернативою є локальна радіонавігаційна система дальнього радіуса дії, яка працює в режимі реального часу (RTLS). Ця технологія пов’язана з розвитком сенсорних технологій і алгоритмами, які забезпечують обробку та аналіз сенсорної інформації в реальному масштабі часу.

Архітектура системи RTLS містить передавачі (мітки), які випромінюють сигнали з використанням розширення спектра та фіксовано встановленні пристрої зчитування (рідери). Випромінюючі сигнали приймає та обробляє інфраструктура системи RTLS. Кожен сигнал є коротким повідомленням, що містить тільки ідентифікатор мітки або телеметричне повідомлення, яке містить ідентифікатор мітки системи. Крім того, кожна передача містить слово статусу даних, інформацію про конфігурацію мітки системи, стан джерела живлення і додаткові дані.

Система RTLS є просторово-розподільчою системою, в якій прийомо-передавальні пристрої просторово рознесені по різних об’єктах. У системі RTLS виникають задачі узгодження форм представлення сигналів від просторово-рознесених прийомо-передавальних пристроїв та синхронізації для можливості їх спільного використання.

Синхронізація пристроїв зчитування є важливим процесом у системах RTLS. Для забезпечення точності позиціонування (не більше 1 м) часова синхронізація пристроїв зчитування системи RTLS повинна мати порядок 1 нс. Однак існуючі прийомо-передавальні пристрої системи з часовою роздільною здатністю порядку 1 нс збільшують вартість пристроїв системи RTLS, а в процесі синхронізації сигналів виникають нескомпенсовані затримки сигналів внаслідок роботи радіочастотних компонентів прийомо-передавальних пристроїв системи.

Отже, створення системи позиціонування в реальному часі RTLS, яка здатна визначати координати робототехнічних комплексів військового призначення з високою точністю, є актуальною задачею.

Таким, чином застосування сучасних радіонавігаційних систем дальнього радіуса дії, які працюють у режимі реального часу, забезпечує реалізацію нових принципів управління і ведення бойових дій із застосуванням робототехнічних комплексів військового призначення для вирішення задач у підрозділах Збройних Сил України.

Пащетник О.Д., канд. техн. наук., с.н.с.
Колб І.З., канд. техн. наук., доц.
Онищенко В.І., канд. техн. наук
НАСВ

ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ВІЗУАЛЬНОЇ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Надійна навігація безпілотних літальних апаратів (БпЛА) є критичною умовою успішного виконання бойових завдань. Водночас в умовах активного застосування противником засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) ефективність традиційних супутникових систем навігації суттєво знижується. Це зумовлює нагальну потребу у впровадженні автономних навігаційних рішень, стійких до зовнішніх радіоелектронних завад.

Одним із перспективних напрямів розв'язання цієї проблеми є використання оптичних навігаційних систем, інтегрованих у бортову систему керування БпЛА. Такі системи функціонують на основі аналізу та обробки зображень, отриманих від бортових оптичних сенсорів, із застосуванням алгоритмів комп'ютерного зору, візуальної одометрії та локалізації в реальному або близькому до реального часі. Це відкриває можливості для досягнення високого рівня навігаційної автономності навіть в умовах повної відмови GPS-сигналу. Проте практична реалізація візуальної навігації супроводжується низкою складних науково-технічних викликів.

Однією із ключових проблем є нестабільність роботи таких систем за умов змінної освітленості, низької атмосферної прозорості (дим, туман, смог, пилова буря або інші атмосферні явища), а також за відсутності чітких (виражених) орієнтирів у середовищі. Зокрема, це спостерігається під час польотів над однотипними або слабоструктурованими поверхнями – водною гладдю, сніговим покривом, пустельними районами тощо.

Крім того, сучасні методи візуальної навігації, особливо ті, що базуються на глибокому навчанні або реалізують архітектуру SLAM, потребують значних обчислювальних ресурсів. У бойових умовах це створює додаткові складнощі, адже БпЛА мають обмеження щодо масогабаритних характеристик, енергоспоживання та тепловідведення. Установлення потужних обчислювальних модулів (CPU/GPU) не завжди можливе, що змушує шукати компроміс між точністю, швидкодією та енергоефективністю алгоритмів.

Особливої уваги потребує використання нейромережевих методів і відповідних наборів даних (датасетів). Попри високу точність і стійкість нейронних мереж, їх складно реалізувати на енергообмежених платформах БпЛА без істотного зниження продуктивності або втрати можливості роботи в реальному часі.

Ще одним важливим аспектом є необхідність ефективного поєднання даних із різних сенсорів – камер, інерціальних вимірювальних блоків (IMU), лідарів тощо. У реальних бойових умовах особливого значення набувають питання синхронізації та надійного мультисенсорного злиття даних. Втрата або спотворення сигналу одного сенсора має компенсуватися інформацією з інших джерел. Це потребує створення адаптивних алгоритмів, здатних функціонувати в умовах часткових відмов або деградації сенсорних компонентів.

У доповіді пропонується зосередити увагу на кількох технічних напрямках, що мають потенціал суттєво підвищити надійність та ефективність візуальної навігації БпЛА, зокрема**:** застосування гібридних систем із мультисенсорним злиттям даних; впровадження легковагових та адаптивних моделей глибокого навчання, оптимізованих для роботи на борту БпЛА в реальному часі; розроблення підходів до генерації й використання бойових наборів даних (датасетів), що відображають реальні умови застосування.

Пенцак П.В., д-р філософії
Тимко А.Ю.
Горох В.О.
НАСВ

РОЗВИТОК ТА ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ

Російсько-Українська війна, якій притаманна особлива інтенсивність бойових дій стала одним із перших сучасних конфліктів, де наземні роботизовані комплекси (НРК) застосовуються системно й у великій кількості. НРК виконують широкий спектр завдань – від розвідки та прихованого спостереження до доставки боєприпасів, евакуації поранених, розмінування та навіть безпосереднього ведення вогню. Україна активно розвиває як офіційні військові розробки, так і волонтерські ініціативи. Серед відомих вітчизняних проєктів – платформи для розвідки та логістики, броньовані шасі з дистанційним керуванням, а також модулі для встановлення засобів спостереження та нагляду, платформ озброєння. Багато рішень модернізації відбувається під час використання цивільних роботів у процесі виконання ними завдань, що дозволило швидко ввести в стрій значну кількість систем. Основними перевагами українських НРК є швидка та якісна адаптація до конкретних завдань, легкість та швидкість технічного обслуговування та тісна взаємодія з потребами підрозділу, у яких вони використовуються. З українського боку активно розвиваються як військові, так і волонтерські ініціативи зі створення та вдосконалення НРК.

Окупанти теж вносять інвестиції в розвиток наземної робототехніки: від розвідувальних платформ до бойових роботів, обладнаних дистанційним керуванням гармат та кулеметів. Деякі з цих систем демонстрували потенціал у веденні бойових дій, але на практиці їхня ефективність знижується через проблеми зв’язку, вразливість до засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), технічні проблеми та логістичні труднощі.

Основні завдання, які виконують НРК під час ведення сучасного бою: розвідка на найбільш загрозливих напрямках, постійне відео спостереження й передача, транслювання в режимі реального часу, постачання боєприпасів і матеріально-технічних засобів у найбільш небезпечні ділянки фронту, швидка евакуація поранених з небезпечних напрямків. Використання комплексів для розмінування – це питання особливо важливе і дає змогу зменшити людські втрати при проведенні розмінування місцевості від мін та саморобних вибухових пристроїв. Основними перспективами розвитку НРК в умовах ведення бойових дій є підвищення рівня автономності, використання найбільш надійних і захищених систем зв’язку, об’єднання окремих елементів у єдине ціле з БпЛА та штучним інтелектом для самостійного виявлення та класифікації цілей. Важливим також залишається питання приведення до одного стандарту інтерфейсів, модульності та оперативного ремонту в польових умовах. Загарбницька війна прискорює впровадження інновацій та одночасно виявляє технічно слабкі місця, що сприяє пришвидшенню подальшого розвитку, дослідженню й модернізації моделей різних типів.

Таким чином, наземні НРК є важливим елементом сучасної воєнної стратегії в російсько-Українській війні: вони зменшують ризики для людей, підвищують оперативну спроможність підрозділів і формують нові вимоги до тактики й техніки. Подальший розвиток НРК визначатиметься завданнями на полі бою, технічними можливостями та здатністю адаптувати системи до умов інтенсивного застосування.

Перемибіда Д.О.
Перемибіда І.В.
Матала І.В.
НАСВ
Чумакевич В.О.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

На початку російського вторгнення у 2014 році Збройні Сили України стали на захист Батьківщини фактично не маючи у своєму складі безпілотних авіаційних комплексів. Українські волонтери почали розробляти розвідувальні дрони для армії, і вже за рік вони стали офіційним військовим підрозділом у складі Сил оборони України.

Сучасні дрони довели свою здатність значно ефективніше, ніж пілотовані літаки, вести повітряну розвідку та виконувати інші завдання бойового забезпечення, завдаючи ударів по військах противника та військових цілях у глибині його оборони. Основною перевагою застосування БпЛА є відсутність ризику для пілотів та порівняно дешеве їх виробництво.

Сьогодні сухопутні війська мають у своєму складі різні типи безпілотників, які успішно виконують бойові завдання. Основними завданнями застосування БпАК є: ураження живої сили та військової техніки противника шляхом скиду боєприпасів, ведення повітряної розвідки в інтересах підрозділів сухопутних військ, цілевказання та корегування вогню артилерії, встановлення результатів вогневого ураження, виконання завдань логістики, дистанційне мінування, розмінування та ряд інших завдань без ризику для особового складу. Останнім часом Україна першою у світі почала застосовувати дрони для боротьби з дронами противника. Зокрема дрони успішно використовуються для переслідування російських безпілотників із фіксованим крилом, таких як Zala або SuperCam та інших.

Повномасштабна агресія рф проти України підштовхнула вітчизняних розробників до пошуку інноваційних технологічних рішень. В цьому напрямі Україна досягла певних успіхів, зокрема українські розробники БпЛА успішно працюють над розробкою дронів, які можуть застосовуватись для боротьби з ворожими дронами.

Якщо ще донедавна у російсько-Українській війні агресор домінував у царині застосування дронів у збройному протистоянні, то зараз ситуація в Україні кардинально змінилась. Основними тенденціями розвитку вітчизняних БпАК є відносно дешеве й доступне виробництво на тих потужностях, що є в Україні, можливість самостійного виробництва комплектуючих для БпЛА, можливість застосування елементів штучного інтелекту під час управління дронами, розпізнавання та наведення цілі в ході виконання польотних завдань. Наприклад, застосування українських далекобійних дронів “Лютий” для завдання точних ударів у глибині росії забезпечувалось елементами штучного інтелекту. Недалеко той час, коли за допомогою штучного інтелекту оператори зможуть керувати роями “безпілотників” на полі бою, завдаючи ворогові невиправних втрат.

Також, важливим питанням залишається підготовка операторів управління дронами, оскільки їх кількість невпинно зростає. Саме від того, хто більше і якісніше буде готувати операторів, значною мірою залежатиме перемога над ворогом.

Утім, ми бачимо, що роль “безпілотників” на полі бою суттєво змінилась, і з огляду на функціональність і універсальні можливості їх використання (і в ударному, і в розвідувальному варіанті), а також для коригування вогню ракетних та артилерійських систем доцільно нарощувати зусилля у розробці та виробництві сучасних БпЛА та оснащення ними Сил оборони України для зміцнення їх боєздатності та перемоги у російсько-Українській війні.

Петров В.М., канд. військ. наук
Третяк В.Ф., канд. техн. наук, доц.
Кудрявцев А.Ф.
Марченко О.М.
ХНУПС

ПОГЛЯДИ НА СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Протидія противника при застосуванні безпілотних авіаційних систем (БпАС) спонукає до пошуку нових способів виконання бойових та спеціальних завдань, які здатні підвищити ефективність їх дій та домінувати на полі бою. У тенденціях розвитку перспективних способів виконання завдань БпАС простежується ройове застосування малорозмірних безпілотних літальних апаратів (БпЛА), однак цей напрямок знаходиться на початковому етапі розвитку та потребує подальших досліджень. Першим кроком до ройового використання БпАС є їх групове застосування, що вимагає розробки засад формування таких способів, що є метою доповіді.

В доповіді вказано, що при груповому застосуванні БпАС особливу увагу слід приділяти порядку використання сил і засобів, тобто вибору способу бойових дій та формуванню тактичних прийомів виконання бойових та спеціальних завдань. Поєднання обраних способу бойових дій та тактичних прийомів дій групи БпАС при виконанні бойових (спеціальних) завдань буде являти собою спосіб застосування БпАС (у перспективі рою). Цей вибір буде залежати від впливу оперативно-тактичної обстановки, фактичних метеорологічних умов, бойової спеціалізації БпЛА в групі, їх тактико-технічних характеристик, принципу побудови бойового порядку, бойового складу групи та інших чинників, що склалися на час виконання завдання. В залежності від бойової спеціалізації БпЛА групи БпАС можуть бути цільовими (ударними, розвідувальними, винищувальними і т.д.) та багатоцільовими (розвідувально-ударними, винищувально-ударними і т. п.). За принципом побудови бойового порядку групи БпАС можуть бути впорядкованими (бойовий порядок визначається функціональним призначенням та алгоритмами функціонування кожного БпЛА) та невпорядкованими (бойовий порядок визначається послідовністю старту та програмою польоту кожного БпЛА). Велике значення на формування тактичних прийомів дій групи БпАС буде мати його бойовий склад, який може бути: однорідним (у складі групи БпЛА одного типу та однакового функціонального призначення, що виконують одне загальне завдання), підвищення ефективності такої групи може бути досягнуте за рахунок використання різного корисного навантаження, багатократного дублювання функцій та бойової спеціалізації окремих БпЛА в групі; неоднорідним (у складі групи БпЛА різного типу і функціонального призначення); змішаним (у складі такої групи є БпЛА різного типу та функціонального призначення, у тому числі можуть використовуватись пілотовані ЛА в якості повітряного пункту управління).

Підкреслюється, що з врахуванням вказаних чинників узагальнений спосіб групового застосування БпАС при виконанні бойових та спеціальних завдань з використанням різних тактичних прийомів можна сформулювати наступним чином: спосіб групових дій БпАС різного класу, складу і призначення при вирішенні бойових та спеціальних завдань шляхом одночасних (послідовних) дій всім складом або частиною сил по заздалегідь заданих (знов виявлених у ході бойових дій) об’єктах противника у визначений час (за викликом з положення чергування на землі або в повітрі) або способом самостійного пошуку та вогневого або спеціального впливу на об’єкти противника у заданому районі.

Таким чином, підхід до формування способів групового застосування БпАС, що пропонується, може значно підвищити ефективність бойових дій ЗС України, потребує подальших досліджень питань тактики дій груп БпЛА та внесення змін у доктринальні та керівні документи щодо їх застосування.

Пількевич І.А., д-р техн. наук, проф.
Омельчук І.А.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ КУРСОВОЇ СТІЙКОСТІ НАЗЕМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

Інтенсивний розвиток сучасних інформаційних технологій створює умови для розробки новітніх засобів озброєння, які дозволяють дистанціювати процеси управління, покращуючи їх ефективність, та зумовлює впровадження в практику ведення бойових дій широкого спектра роботизованих систем різноманітного застосування. Однак проблеми автоматизації процесів управління цими комплексами в умовах їх бойового застосування залишаються не достатньо опрацьованими. Одним з важливих компонентів автоматизації керування наземними апаратами є підтримання стійкості та стабільності руху при зміні траєкторії (при виконанні маневрів), оскільки в ці моменти на рухомий апарат діє велика кількість сил, багато з яких неможливо передбачити чи прорахувати. Тому **метою даної роботи** є розробка системи стабілізації курсової стійкості роботизованих комплексів під час їх руху. В основу системи покладено принцип вимірювання відцентрової сили, що діє на рухомий апарат в різних його точках, порівняння її з розрахунковими параметрами та виявлення відхилень від траєкторії руху, що можуть виникнути в процесі виконання маневрів на конкретному дорожньому покритті чи рельєфі в місці виконання бойових завдань. В основу алгоритму, що пропонується, покладено аналізування виміряних значень відцентрових сил, які виникають під час руху комплексу на його правій і лівій поворотній цапфах, та побудову прогнозної моделі зміни цих сил. На основі отриманих даних проводиться програмний аналіз стабільності траєкторії, аналізується її можливий подальший розвиток та обирається варіант реагування на поведінку колісного агрегату на можливу зміну траєкторії. Таким чином автоматична система безперервно відслідковує зміни відцентрових сил і можливі відхилення від прогнозованої траєкторії руху, що можуть бути спричинені характеристиками дорожнього покриття та рельєфу, які є непрогнозованими та непередбачуваними в конкретних бойових умовах.

Розробка присвячена вирішенню *актуальної науково-прикладної проблеми* підвищення рівня маневреності роботизованих комплексів за рахунок поліпшення їх маневрових властивостей. На основі аналізу відомих досліджень і публікацій встановлено, що поняття маневреності автомобіля багатьма авторами пов’язується лише з її поворотом. Розвиток відомих способів повороту і поява нових нетрадиційних способів руху автомобілів вимагає більш широкого означення поняття “маневреність” та розробки вдосконалених методів контролю параметрів руху рухомих наземних об’єктів під час виконання ними маневрів. Запропонований метод реалізовано шляхом встановлення на поворотних цапфах роботизованого комплексу давачів відцентрових прискорень, постійний контроль виміряних значень і порівняння їх з розрахунковою моделлю. Таким чином на основі зіставлення прогнозної моделі та виміряних значень параметрів руху є можливість відслідкувати початок моменту відхилення від траєкторії та завчасно вжити заходів щодо стабілізації траєкторії.

Висновки. Використовуючи запропонований метод можна значно покращити тактико-технічні характеристики наземних роботизованих комплексів, таких як: повороткість, стійкість та керованість руху, прохідність. Також, використовуючи математичне прогнозування, та застосування коригувальних керувальних дій завчасно, є можливість підвищити швидкість виконання маневрів, що значно ускладнить виявлення та ураження комплексу на полі бою і дасть змогу покращити його показники живучості.

Поляруш О.І.
НАСВ
Маліновський Н.О.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ НАВЕДЕННЯ МАЛОГАБАРИТНИХ МОСТІВ

Розвиток військової робототехніки є ключовим напрямом підвищення боєздатності сучасних армій. В умовах динамічного та високотехнологічного поля бою, особливо в зоні ведення бойових дій, критично важливим є логістичне забезпечення та мобільність піхотних підрозділів. Подолання природних перешкод, а саме невеликих річок, вимагає швидких та безпечних рішень. Традиційні засоби наведення мостів є громіздкими, вимагають значного часу та наражають особовий склад на небезпеку.

Обладнання малогабаритних переправ для прискорення темпів подолання водних перешкод особовим складом і малогабаритною технікою (квадроцикли, мотоцикли, багі) є досить ризикованим заходом та вимагає розробки нових методів. Великою проблемою залишається необхідність мінімізації втрат серед підрозділів під час обладнання переправ та їх подолання.

Використання безпілотних наземних комплексів для автоматизованого наведення малогабаритних переправ вирішує цю проблему, забезпечуючи дистанційне виконання небезпечних завдань в умовах різноманітного вогневого впливу противника.

Безпілотний наземний комплекс для автоматизованого наведення малогабаритних переправ повинен включати в себе компактну, високопрохідну платформу та модульну систему малогабаритних мостових секцій, оптимізованих для автоматизованого транспортування та стикування. Мости повинні мати достатню міцність для пропуску особового складу та легких транспортних засобів. Безпілотний наземний комплекс повинен функціонувати в умовах складного рельєфу та під дією засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) з інтеграція автономних навігаційних систем (з використанням сенсорів, інерційних систем та штучного інтелекту) для точного позиціонування та наведення мосту без постійного втручання оператора.

Створення такого комплексу забезпечить підвищення безпеки та ефективності наведення малогабаритних переправ та зниження ризику загибелі особового складу під час обладнання переправ. Швидкість розгортання переправ буде значно швидшою, що дасть змогу змінювати розташування переправи з метою її збереження.

Застосування безпілотного наземного комплексу для автоматизованого наведення малогабаритних переправ забезпечить швидке подолання водних перешкод особовим складом під час штурмових дій, евакуацію та поповнення матеріального-технічними засобами, що впливає на ведення бойових дій підрозділами.

Поріцький Ю.І.
ТОВ “ДевДроїд”

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ РІЗНИХ ТИПІВ ТА ПІДСИЛЕННЯ ЇХ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Безекіпажні наземні комплекси (БНК) поступово стають одним з ключових елементів забезпечення та ведення бойових дій. Їх застосування дозволяє знижувати ризики для особового складу, підтримувати безперервність логістики та підвищувати ефективність виконання тактичних завдань. Використання дистанційного керування, елементів автономності та взаємодії з іншими платформами формує нові підходи до організації операцій підрозділів.

БНК активно використовуються для логістичного забезпечення, зокрема доставки провізії, боєприпасів та спостереження на передові позиції. Вантажопідйомність від 200 кг дає змогу транспортувати матеріали без залучення особового складу та працювати в умовах вогневого впливу противника. Важливим напрямом є евакуація поранених, коли застосування роботизованих платформ мінімізує ризики для медиків та бійців під час роботи у небезпечних районах. Швидко розвивається сегмент ударних БНК, які допомагають утримувати позиції, прикривати підрозділи та стримувати штурми противника. Оператори здатні керувати платформами до 20 км від лінії фронту, що підвищує безпеку та оперативність. БНК також виконують розвідувальні завдання, збираючи інформацію у зонах, де перебування людей є надто ризикованим. Перспективним напрямом є поєднання БНК з БпЛА, коли наземна платформа завдає первинний удар, після чого удар завдається БпЛА – для повного знищення групи противника. До кінця 2025 року очікується широке застосування бойових модулів з гранатометами та іншими видами озброєння дальністю до 2000 м. Розвиваються модулі протидії FPV-дронам, автономні системи навігації, планування маршруту та виявлення цілей. Збільшується дальність роботи БНК та швидкість переміщення. Прогнозується розвиток спеціалізованих евакуаційних НРК, здатних вивозити поранених під вогнем та зменшувати втрати серед особового складу.

Застосування БНК істотно підвищує ефективність підрозділів, зменшує бойові та небойові втрати та формує нові підходи до тактичних операцій. Доцільним є подальший розвиток бойових та евакуаційних БНК, розширення їх номенклатури та інтеграція в єдину систему управління, що посилить ефективність оборонних спроможностей.

Поручник А.В.
НАСВ

РОЛЬ МАЛИХ FPV-ДРОНІВ У ТАКТИЧНИХ ОПЕРАЦІЯХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сучасна війна дедалі більше нагадує двобій технологій, де вирішальним чинником стає не лише кількість зброї, а й здатність швидко впроваджувати нові технічні рішення. В умовах російсько-Української війни особливого значення набули малі FPV-дрони (First Person View) – безпілотні авіаційні апарати, керовані оператором у реальному часі через систему відеотрансляції. Їхнє широке використання у Збройних Силах України стало одним із ключових напрямів трансформації сучасних тактичних дій, особливо на рівні взводу, роти та батальйону.

Малі FPV-дрони приваблюють своєю відносною простотою конструкції, доступністю, мобільністю та універсальністю у виконанні бойових завдань. Вони ефективно застосовуються для цільової розвідки, коригування артилерійського вогню, виявлення і знищення техніки противника, доставки боєприпасів, евакуації дрібних вантажів, а також прикриття підрозділів під час штурмових або оборонних дій. Їхня маневреність, швидкість і невеликі розміри дозволяють діяти там, де використання більших безпілотників або пілотованих літальних засобів є складним чи неможливим — у щільній забудові, лісистій місцевості, під дією засобів радіоелектронної боротьби.

Однією з головних переваг таких дронів є швидкість отримання розвідувальних даних і можливість негайного реагування. FPV-дрони дозволяють командирам оперативно приймати рішення, коригувати вогонь або здійснювати точкові удари з мінімальним ризиком для життя військовослужбовців. Хоча бойова частина таких апаратів зазвичай невелика, висока точність ураження часто компенсує цю особливість, дозволяючи знищувати бронетехніку,

спостережні пункти, бліндажі, склади та живу силу противника. Не менш важливо й те, що постійна присутність FPV-дронів у зоні бойових дій чинить помітний психологічний вплив на противника, змушуючи його діяти обережніше та витрачати ресурси на захист від повітряної загрози.

Досвід останніх місяців переконливо показує: FPV-дрони стали ключовим чинником тактичної переваги українських військ. Вони підвищують ефективність бойових дій, зменшують втрати, формують нову культуру ведення війни — більш точну, мобільну та інформаційно насичену. Розвиток спеціалізованих штурмових підрозділів, які системно використовують FPV-дрони, свідчить про перехід до мережево-центричної моделі управління військами, де швидкість обміну даними і точність рішень стають вирішальними.

Водночас активне впровадження таких систем виявило і низку проблем. Серед головних – нестача кваліфікованих операторів, обмежена матеріально-технічна база, а також відсутність методичних підходів до їхнього бойового застосування. Потребує розвитку система навчання, що поєднує технічну, тактичну й психологічну підготовку операторів. Не менш важливо налагодити централізовану технічну підтримку, ремонтну базу та логістику для забезпечення постійної боєготовності FPV-підрозділів.

Перспективним напрямом розвитку є інтеграція FPV-дронів у загальну систему управління військами, створення автоматизованих каналів обміну даними, використання елементів штучного інтелекту для розпізнавання цілей, а також перехід до виробництва автономних ударних апаратів. Особливу увагу слід приділити розбудові вітчизняного виробництва дронів і комплектуючих, що дозволить знизити залежність від іноземних постачальників і забезпечити стійкість оборонної галузі навіть в умовах затяжного воєнного протистояння.

Пращук С.В.
ВЮІ НЮУ

ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННІ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

Стрімкий розвиток безпілотних літальних апаратів та зростання вимог до їхньої автономності, точності та оперативності застосування зумовлюють необхідність інтеграції систем штучного інтелекту в контур управління БпЛА. Традиційні підходи до автоматичного керування вже не забезпечують належного рівня адаптивності в умовах складної та динамічної обстановки, насиченої перешкодами, завадами та невизначеністю. Використання алгоритмів машинного навчання, комп’ютерного зору та інтелектуальної підтримки прийняття рішень відкриває можливості для підвищення ефективності навігації, розпізнавання та супроводження об’єктів, а також координації дій групи БпЛА.

Сучасний стан застосування ШІ в БпЛА характеризується активним впровадженням алгоритмів машинного навчання та комп’ютерного зору для навігації, уникнення перешкод, розпізнавання та супроводження об’єктів у реальному часі. Розвиваються новітні технології, що забезпечують координацію дій групи БпЛА та розподіл задач між ними. Водночас зберігаються проблеми обмежених обчислювальних ресурсів на борту, стійкості до кібератак і завад, а також складність верифікації й пояснення рішень інтелектуальних систем, що стримує їх повномасштабне використання у критично важливих застосунках.

Функціональні задачі систем ШІ в управлінні БпЛА охоплюють інтелектуальну навігацію та планування маршруту з урахуванням перешкод і загроз, автоматичне виявлення, розпізнавання та супроводження об’єктів, оцінку поточної обстановки й прогнозування її

змін, а також підтримку прийняття рішень оператором. Окремим напрямом є координація дій групи БпЛА, що передбачає розподіл задач між апаратами, узгодження їхніх траєкторій і адаптацію до втрат або відмов окремих елементів системи.

Методи забезпечення надійності та безпеки функціонування ШІ-систем передбачають комплекс технічних та організаційних заходів. На рівні алгоритмів застосовуються резервування та дублювання критично важливих модулів, вбудований контроль цілісності даних, виявлення технічних несправностей і відмов, використання стійких до завад та некоректних вхідних даних моделей. Важливу роль відіграють верифікація й перевірка програмного забезпечення, випробування в граничних та позаштатних режимах, а також формальні методи аналізу для критичних компонентів. З позиції кібербезпеки впроваджуються механізми криптографічного захисту каналів зв'язку, автентифікації та авторизації доступу, протидії підміні даних і атакувальним впливам на моделі.

Перспективи вдосконалення інтеграції систем штучного інтелекту в управління БпЛА пов'язані з розвитком більш адаптивних і ресурсоощадних моделей, підвищенням стійкості до кібератак та завад, а також розширенням можливостей ройових технологій і пояснюваного ШІ. Подальші дослідження мають бути спрямовані на створення стандартизованих підходів до проєктування, тестування й сертифікації інтелектуальних систем для критично важливих застосунків.

Отже, інтеграція систем штучного інтелекту в управління БпЛА є одним із ключових напрямів підвищення автономності, оперативності та точності їх застосування в складних умовах. Використання інтелектуальних алгоритмів дає змогу суттєво розширити функціональні можливості безпілотних платформ, водночас загострюючи вимоги до надійності, кібербезпеки та прозорості прийняття рішень.

Пугач В.В.
Балюк А.М.
ВЮІ НЮУ

ФІЗИЧНИЙ ЗАХИСТ ВІД FPV-ДРОНІВ: ДИСКУРС ПРОБЛЕМИ

Стрімкий розвиток FPV-дронів як відносно мобільного та високоточного засобу ураження суттєво трансформував характер сучасних бойових дій і радикально підвищив рівень загроз для військових, критичної інфраструктури та цивільних об'єктів. У контексті збройної агресії проти України FPV-системи набули системного характеру застосування, що актуалізує потребу переосмислення підходів до фізичного захисту з позицій комплексної безпеки. Традиційні інженерні бар'єри та засоби пасивної оборони виявляються недостатніми без інтеграції з адаптивними тактичними рішеннями, сучасними технологіями маскування, бронювання, просторової організації об'єктів, а також із належним нормативно-правовим регулюванням.

FPV-дрон – це безпілотний літальний апарат, обладнаний камерою та відеопередавачем, який передає зображення на землю у режимі реального часу. Специфіка загрози FPV-дронів полягає в поєднанні їхньої високої маневреності та точності з можливістю прицільного ураження найуразливіших зон техніки, укриттів і інфраструктури, що дозволяє ефективно обходити традиційні схеми бронювання. Додаткову небезпеку формують удари зверху, застосування комбінованих боєприпасів і технічні рішення, які підвищують стійкість частини FPV-платформ до радіоелектронного придушення, що висуває підвищені вимоги до розвитку систем фізичного захисту.

Підходи до фізичного захисту від FPV-дронів охоплюють як імпровізовані, так і промислові рішення, серед яких сітчасті та решітчасті екрани, «cope cages» і модульні броньові надбудови для бронетехніки, розгортання антидронових сіток і «тунелів» над дорогами та в місцях зосередження сил, а також посилення укриттів і фортифікацій, спрямоване на передчасну детонацію боєприпасів і зниження ефективності цільового ураження. Крім того, потенційно ефективнішим може бути збиття зброєю з використанням картечних набоїв, оскільки вони мають більший розліт елементів, що полегшує прицілювання. Цей метод ефективніший для захисту стаціонарних цілей. Щодо рухомих цілей з великою ймовірністю використання малоефективне через складність прицілювання та вчасного виявлення.

Попри активний розвиток інженерних засобів протидії, наявні рішення фізичного захисту від FPV-дронів залишаються компромісними та далекими від оптимальних. Чинні рішення фізичного захисту від FPV-дронів характеризуються низкою суттєвих обмежень: значна додаткова маса конструкцій знижує мобільність та прохідність техніки, обмежена зона перекриття не гарантує захист від атак під кутом чи в неекрановані прогалини, а противник адаптує тактику з урахуванням відомих схем захисту та можливостей високоточного наведення. Відсутність стандартизованих рішень і науково обґрунтованих критеріїв оцінки ефективності призводить до ускладнень розроблення оптимальних інтегрованих систем протидії FPV-загрозам.

Таким чином, фізичний захист від FPV-дронів постає ключовим елементом багаторівневої системи протидії, однак наявні рішення переважно мають характер ситуативних адаптацій і не забезпечують належного рівня стійкості до динамічно змінюваних загроз. Системне вирішення проблеми потребує науково обґрунтованого підходу до проєктування захисних конструкцій, стандартизації вимог, моделювання сценаріїв ураження та інтеграції фізичних бар'єрів із засобами розвідки, виявлення та РЕБ. Узгодження інженерних, технологічних і тактичних рішень у цьому напрямі є передумовою підвищення живучості техніки, укриттів і критичної інфраструктури в умовах масового застосування FPV-дронів.

Пулеко І.В., канд. техн. наук, доц.
Чумакевич В.О., канд. техн. наук, доц.
ЖВІ ім. С.П. Корольова

КЛАСИФІКАЦІЯ ВИДІВ ВЗАЄМОДІЇ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ ГРУПОВОМУ УПРАВЛІННІ

Актуалізація групового застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА) під час ведення бойових дій висуває на передній план проблему взаємодії літальних апаратів у групі. У свою чергу можливості щодо взаємодії між БпЛА визначається способами управління у групі. Класифікувати види взаємодії між БпЛА можна за такими ознаками: способом управління, рівнем координації, характером обміну даними, типом цільових завдань і ступенем автономності.

За способом управління можна виділити такі види взаємодії: централізована – є один головний вузол (наземна станція або провідний БпЛА), який розподіляє завдання; децентралізована – кожен з БпЛА приймає рішення на основі локальних даних і обміну з сусідами; комбінована (ієрархічна) – поєднання централізованих та децентралізованих рівнів управління.

За рівнем координації дій: некоординована – кожен БпЛА діє автономно без урахування дій інших; координована – розподіл ролей і завдань у групі здійснюється з урахуванням

взаємного розташування; кооперативна – здійснюється обмін інформацією у групі для досягнення спільної мети; колективна – групова поведінка без централізованого управління, що передбачає високий рівень автономності та самоорганізації.

За характером обміну даними: командна – відбувається обмін командами управління; координаційна – здійснюється узгодження маршрутів, висот, зон покриття; інформаційна – обмін сенсорними або навігаційними даними; поведінкова – взаємодія через спостереження дій інших БпЛА без прямого зв'язку.

За типом цільових завдань: розвідувально-ударна, пошуково-рятувальна, логістична, комунікаційна та інші.

За ступенем автономності: неавтономна (людино-керована) – взаємодією керує оператор; людино-наглядова – система цілком автономна, але оператор може втрутитися у її дії; повністю автономна – БпЛА самостійно координують дії, адаптуючись до змін середовища.

Для досягнення автономності БпЛА зараз використовують методи штучного інтелекту (ШІ), тому можна розглядати класифікацію взаємодії за методами ШІ, що там застосовуються: узгоджене управління (Consensus-based Control) – узгодження дій (позиції, швидкості, напрямку); ройовий інтелект (Swarm Intelligence) – колективна поведінка на основі локальних правил без центрального управління; мультиагентні системи (Multi-Agent Systems) – кожен БпЛА є автономний агент, що керується простими правилами та виконує роль у спільному середовищі.

Також можна виділяти і фізичні рівні взаємодії, коли декілька апаратів виконують спільну роботу, наприклад переносять спільний вантаж.

Таким чином, взаємодія між БпЛА може бути: інформаційною (обмін даними), координаційною (узгодження маршрутів та дій), колективною (ройові дії) або фізичною (спільні маніпуляції чи транспортування). Рівень складності взаємодії зростає від автономних польотів до роїв, що самоорганізовуються, де рішення може прийматися на основі розподіленого штучного інтелекту.

Рижов Є.В., канд. техн. наук, ст. досл.
Заєць Я.Г., канд. техн. наук, ст. досл.
Давіденко С.В., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ЩОДО КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОТИДІЇ РОЗВІДУВАЛЬНИМ ТА УДАРНИМ БпЛА ПРОТИВНИКА

Збройні сили російської федерації дедалі частіше збивають українські розвідувальні дрони, такі як "Лелека", "Гор", "Шарк" і FlyEye, використовуючи для їх виявлення та знищення малі 3D-радари й зенітні дрони. Цю практику розпочав активно впроваджувати російський Центр перспективних безпілотних технологій "Рубікон" мо рф.

Для виявлення українських малих дронів росіяни, ймовірно, використовують компактні радіолокаційні станції (РЛС), що працюють у метровому або дециметровому діапазонах. Ці діапазони краще підходять для виявлення малорозмірних та низькошвидкісних повітряних об'єктів, таких як розвідувальні БпЛА. Зараз у росіян, ймовірно, для цього застосовуються малі РЛС китайського виробництва. Також у них на озброєнні є ще радянські розробки, такі як "Кредо М1" та 1Л111М "Фара-ВР". Ці станції дозволяють виявляти повітряні цілі на значній відстані, що дає змогу координувати дії засобів протиповітряної оборони, зокрема зенітних дронів-перехоплювачів.

У сучасних умовах бойових дій, коли широко застосовуються малі дрони, як в Силах оборони України, так і в армії рф, ключовою проблемою є їхнє своєчасне виявлення. Це завдання є досить складним через особливості таких цілей: їхній малий розмір, низьку швидкість і слабку помітність для традиційних засобів спостереження.

Основний метод протидії ворожим РЛС – це використання засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ). Такі системи створюють радіоперешкоди в діапазонах, у яких працюють РЛС, фактично "засліплюючи" їх. Принцип роботи залишається класичним: за допомогою створення шумів у відповідному частотному діапазоні РЛС втрачає спроможність чітко виявляти цілі. Це стосується як великих станцій, призначених для виявлення літаків чи ракет, так і малих РЛС, що використовуються проти малорозмірних дронів. Наприклад, створюючи за допомогою засобів РЕБ радіоелектронні перешкоди в метровому чи дециметровому діапазоні, можна ефективно нейтралізувати ворожі РЛС.

Важливо, що малі РЛС, які активно випромінюють сигнали, є вразливими до виявлення засобами радіоелектронної розвідки. Оскільки вони працюють у режимі активної радіолокації, їхнє випромінювання можна зафіксувати, а потім застосувати джамери (пристрої для створення радіоперешкод) для придушення. Таким чином, засоби РЕБ не лише нейтралізують РЛС, а й допомагають виявляти їхнє місце розташування.

Сьогодні Сили оборони України активно використовують сучасні технології, зокрема ізраїльські РЛС, адаптовані для виявлення малорозмірних повітряних цілей. Однак кількість таких систем необхідно суттєво збільшувати, щоб забезпечити надійний захист від ударних та розвідувальних БпЛА. Розвиток компактних РЛС і засобів РЕБ є критично важливим для підвищення обороноздатності в умовах сучасної війни.

Ефективна протидія малим ударним та розвідувальним БпЛА вимагає комплексного підходу: поєднання передових засобів радіолокації, радіоелектронної розвідки та радіоелектронної боротьби, а також інтеграції цих технологій у різні види техніки. Це дозволить не лише виявляти та знищувати ворожі дрони, а й створювати перешкоди для роботи ворожих радіоелектронних систем, забезпечуючи перевагу на полі бою.

Ринський І.М.
Скиданенко В.В.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОВІТРЯНО-ПРОЗОРОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ СИЛ ТРО

Російсько-Українська війна поклала початок трансформації ведення бойових дій у XXI столітті. Масове застосування безпілотних літальних комплексів та роботизованих систем формує обстановку так званої повітряно-прозорої реальності і докорінно змінює не лише тактичні прийоми, а й психологічне сприйняття бою. Постійна присутність ворожих безпілотних літальних апаратів (БпЛА) в небі, невизначеність моменту удару, усвідомлення власної вразливості, навіть у глибокому тилу - все це створює нові виклики для психологічної стійкості особового складу. Безпілотні авіаційні комплекси (БпАК) посіли місце повноцінного гравця на полі бою. Масове застосування безпілотних систем створило нові, принципово відмінні умови ведення бойових дій, до яких особовий склад потребує підготовки, а традиційна військова освіта і підготовка, що зосереджені на класичних видах бою, іноді недостатні в умовах домінування малопомітних, високотехнологічних платформ, присутніх у бойовому просторі в режимі 24/7.

Досвід Сил територіальної оборони як складової Збройних Сил України у виконанні бойових завдань в умовах тотальної присутності ворожих БпЛА, заслуговує на осмислення, узагальнення і практичне впровадження. Бойова практика командирів, досвід інструкторів навчальних центрів – досвідчених фронтовиків та військових освітян, що пройшли бої та/або бойове стажування, формують певний портфель вимог для підготовки військовослужбовців, серед яких:

кросфункціональність - швидка і комплексна взаємодія особового складу у складі підрозділу/екіпажу;

мультиспеціалізація - кваліфікація військовослужбовця у різних спеціальностях, готовність до підміни побратима:

інтелектуальна компетентність командира – його підготовка до управління підрозділом через гнучкість мислення, вміння аналізувати ситуацію “з неба”, адаптацію до непередбачуваності, здатність проявляти інтелектуальні складові лідерських якостей.

Методологія підготовки до дій в умовах тотального впливу безпілотних систем будується на осмисленні бойового досвіду (читай – важких, іноді невиправних наслідків) виконання задач військового підрозділу та окремого військовослужбовця під впливом ворожих БпЛА. До таких методик і психологічних практик можна віднести:

тренування стресостійкості, своєчасне виявлення і послаблення проявів дистресу;

формування навичок маскування, дотримання радіо – GSM - дисципліни, практики антидронової поведінки;

впровадження симуляторів і бойового моделювання.

Сучасна специфіка дій частині підрозділів Сил територіальної оборони передбачає їх постійне перебування у сфері досяжності ворожих безпілотних систем, що визначає потребу підготовки військовослужбовців та військових колективів в умовах повітряно-прозорої реальності. Від якості підготовки особового складу, особливо на рівні дрібних тактичних підрозділів, залежить не лише виживання, а й ефективність бойових дій. Психологічна підготовка має бути системною, інтегрованою у базову підготовку, адже БпЛА – не лише тактичний, а й психологічний чинник, який змінює сутність війни.

Таким чином, перемога у війні дронів неможлива без розуміння того, що головна зброя – це не лише техніка, а людина, здатна мислити, адаптуватися, зберігати стійкість у найвищому ступені напруження**.**

Світенко М.І., канд. техн. наук
Семироз А.О.
Костріков О.Л.
ДНДІ ВС ОВТ

МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИЙМАЧІВ ГЛОБАЛЬНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Зростання вимог до випробувань озброєння та військової техніки потребує відповідного покращення характеристик точності та надійності отримання траєкторної інформації, яка є однією з ключових для оцінки характеристик руху об’єктів випробувань. Отримання вказаної інформації можливо різними методами, які мають свої переваги та недоліки, але на сьогодні приймачі глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС) стають найбільш зручним інструментом випробувань, що дозволяє з високою точністю визначати положення у тривимірному просторі.

ГНСС стали невід'ємною частиною сучасного світу, забезпечуючи точне позиціонування, навігацію та синхронізацію часу для широкого спектра застосувань. Від повсякденних споживчих пристроїв, таких як смартфони, до критично важливої інфраструктури та високоточних геопросторових робіт, надійність і точність ГНСС приймачів є першочерговою вимогою. Для забезпечення цієї надійності та точності впроваджуються процеси метрологічного підтвердження, які охоплюють калібрування, повірку та затвердження типу.

Метрологічне підтвердження ГНСС приймачів зосереджено на валідації характеристик системи в цілому та зовнішніх факторах (антена, програмне забезпечення, навколишнє середовище).

Загалом обладнання та інфраструктура для метрологічного підтвердження містять:

- національні еталони фізичних величин, які підтримуються та використовуються національними метрологічними центрами;
- ГНСС-імітатори, що дозволяють моделювати складні сценарії, включаючи багаточастотні, багатосузір'єві сигнали та різні перешкоди;
- безлунні камери використовуються при випробування антенних систем, особливо для пристроїв з внутрішніми антенами, для створення контрольованих радіосередовищ;
- постійно діючі референсні станції/мережі, які забезпечують спільну геодезичну інфраструктуру для позиціонування;
- спеціалізоване програмне забезпечення для калібрування використовується для аналізу зібраних даних;
- засоби вимірювальної техніки – вимірювачі часових інтервалів для випробувань точності синхронізації часу, аналізатори спектра та вимірювачі потужності для визначення потужності ГНСС сигналів та інші.

Функціонування ГНСС приймачів як складних обчислювальних пристроїв призводить до того, що їх метрологічне підтвердження менше стосується фізичного налаштування внутрішніх компонентів, а більше – валідації їхньої вихідної продуктивності за різних умов.

Отже, визначення технічних характеристик ГНСС приймачів та систематичне метрологічне підтвердження забезпечують високу достовірність та визначену точність інформації про положення об'єкта досліджень в просторі, що є критичним для випробувань озброєння та військової техніки.

Семенюк В.В.
Герасим І.Д.
Федчук Л.В.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ ЕВАКУАЦІЇ ПОШКОДЖЕНОЇ ТЕХНІКИ

Зростання загроз на сучасному полі бою, насиченість його високоточними боєприпасами, БпЛА та засобами радіоелектронного впливу суттєво ускладнюють виконання завдань з евакуації пошкодженої техніки. У цих умовах використання екіпажних машин стає дедалі ризикованішим, що зумовлює потребу у впровадженні наземних роботизованих комплексів (НРК), здатних виконувати небезпечні роботи без прямої участі людей. Обґрунтування вимог до таких систем має ґрунтуватись на поєднанні високої функціональності, живучості та автономності.

Перспективні НРК для технічної евакуації повинні забезпечувати достатній рівень захисту від уламків, стрілецької зброї та БпЛА-боєприпасів, зберігаючи при цьому відносно

компактні габарити для маневрування у вузьких або зруйнованих ділянках. Ключовою є висока прохідність: гусенична або колісно-гусенична схема, низький тиск на ґрунт та здатність долати характерні для бойових районів перешкоди. Силова установка має забезпечувати запас ходу, достатній для роботи на значній відстані від пунктів управління.

Спеціалізоване обладнання НРК повинно мати потужну лебідку, універсальні захвати, дистанційно керований маніпулятор і можливість транспортування техніки малого та середнього класу. Важливим є повне дистанційне управління з можливістю роботи в режимах телемеханіки та часткової автономії: автоматичне об'їжджання перешкод, стабілізація руху, сформовані маршрути. Оптичні, тепловізійні та радарні сенсори забезпечують ситуаційну обізнаність оператора навіть у диму, пилу чи темряві, або ж використовувати додатково дрон-розвідник для ситуаційної обізнаності та особливості маневрування.

НРК мають бути стійкими до РЕБ, мати захищені канали зв’язку та можливість переходу на резервні режими управління. А також можливий варіант з використання додаткового БпЛА, який буде здійснювати керування через оптоволоконний кабель. Уніфікація вузлів із серійними військовими платформами спростить ремонт і забезпечить швидке відновлення працездатності в польових умовах.

Отже, перспективні роботизовані комплекси для евакуації повинні поєднувати високий рівень захисту, дистанційне та автономне управління, універсальне евакуаційне обладнання та адаптацію до екстремальних бойових умов. Виконання цих вимог мінімізує ризики для особового складу та забезпечить своєчасне повернення техніки до строю.

Семенюк В.В.
Герасим І.Д.
Яремчук А.В.
НАСВ

ВИМОГИ ЩОДО РОЗРОБКИ НАЗЕМНОГО РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЧЕРЕЗ ВОДНІ ПЕРЕШКОДИ

Підтримання сталого логістичного забезпечення підрозділів у районах ведення бойових дій ускладнюється наявністю річок, каналів, заболочених ділянок та зруйнованих мостових переходів. Зростання інтенсивності застосування вогневих та радіоелектронних засобів противника вимагає мінімізації участі особового складу в небезпечних операціях. Це обумовлює потребу у створенні наземного роботизованого комплексу (НРК), здатного забезпечувати транспортування вантажів і засобів забезпечення через різноманітні водні перешкоди.

Перспективний НРК має поєднувати амфібійні властивості (рух суходолом і на воді) з високою прохідністю на м’яких ґрунтах. Доцільним є використання герметизованого корпусу, шасі з низьким тиском на ґрунт та водяного рушія (гребний гвинт або водомет) із захистом від пошкоджень у мілководних ділянках. Силова установка повинна забезпечувати достатню тягу та запас ходу для подолання проточних водних перешкод при мінливих умовах течії.

Комплекс має бути оснащений модульною платформою для транспортування боєприпасів, пального, інженерних засобів, медичних вантажів, або ж транспортування поранених. Система кріплень повинна гарантувати безпечне розміщення вантажу під час руху на воді та схилами берегів. Обов’язковим є впровадження сенсорів глибини, навігаційних систем та датчиків ухилу, що забезпечують автономну або дистанційно керовану траєкторію руху.

Канали зв’язку НРК мають бути захищеними та стійкими до радіоелектронного впливу, з можливістю резервування та переходу в автономні режими при втраті управління. Дистанційне керування повинно забезпечувати контроль із закритих позицій, що мінімізує ризики для оператора.

Отже, вимоги до НРК для логістичного забезпечення через водні перешкоди включають амфібійність, високу прохідність, модульність, автономність, стійкий зв’язок та захист конструкцій від специфічних ризиків водних середовищ. Виконання цих вимог створює умови для ефективного та безпечного забезпечення підрозділів у складній інженерній обстановці.

Сікора А.А.
Купріненко О.М., д-р техн. наук, проф.
НАСВ
Бісик С.П, д-р техн. наук, проф.
НУОУ

ЩОДО СТВОРЕННЯ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ З ТЕРМОБАРИЧНОЮ БОЙОВОЮ ЧАСТИНОЮ

Нагальна потреба зменшення втрат особового складу, підвищення ефективності виконання завдань підрозділами Сил оборони обумовлює необхідність використання безекіпажних наземних комплексів (БеНК) різних класів.

Проведений аналіз досвіду застосування БеНК в бойових діях показує, що вони можуть виконувати багато завдань (логістичних, інженерних, евакуаційних та ін.), але ведення вогневої підтримки своїх підрозділів, ураження противника дистанційними підривами в умовах безпосереднього бойового зіткнення підвищує ефективність знищення противника.

Досвід війни свідчить, що системне використання БеНК з дистанційними підривами залишається обмеженим у військах. Ці завдання виконують уже наявними у підрозділах ударними БпЛА. Однак ефективність застосування ударних БпЛА проти противника, захищеного надійними фортифікаціями або в міській забудові, є обмеженою через масо-габаритні показники ударних БпЛА й відповідно малу потужність бойової частини.

Наявність потужного фортифікаційного обладнання позицій противника та ведення бойових дій в щільній міській забудові потребує створення нових зразків БеНК, обладнаних термобаричною бойовою частиною, що здатна в порівнянні з осколково-фугасними бойовими частинами забезпечити ефективніше ураження. Ефективність таких бойових частин визначається конструктивними параметрами, кількістю та характеристиками термобаричної суміші, що впливає на зону ураження об’єкта та кінцеву ймовірність ураження цілі.

Зазначені обставини обумовлюють необхідність проведення досліджень з розробки методики обґрунтування параметрів безекіпажних наземних комплексів з термобаричними бойовими частинами для забезпечення максимальної ефективності ураження фортифікаційного обладнання рубежів (районів) оборони противника.

Результати дозволять визначити оптимальні параметри ударних БеНК, обладнаних термобаричними бойовими частинами для досягнення заданої ймовірності ураження при заданих масо-габаритних обмеженнях.

Отримані результати можуть бути використані для розроблення практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності ударних БеНК.

Солошенко Ю.В., канд. техн. наук
Купчин А.В., д-р філософії
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ СТАБІЛІЗАЦІЇ В СУЧАСНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТАХ

Безпілотні літальні апарати (далі - БпЛА) використовують різні системи стабілізації для утримання рівноваги та контролю польоту. Система стабілізації забезпечує стійкість, баланс і керованість БпЛА під час польоту, компенсуючи вплив зовнішніх факторів.

Найбільш поширені системи стабілізації, які використовуються у складі БпЛА є інерційна система стабілізації, а також системи на базі інфрачервоних та оптичних камер.

Інерційна система стабілізації вимірює прискорення, швидкість, кутові зміни. В даному випадку для комплексного аналізу руху використовуються пов'язані між собою гіроскопи, акселерометри та магнітометри.

Інфрачервоні камери (тепловізори) вимірюють температурні контрасти та теплові сигнатури. Принцип дії оснований на аналізі теплового випромінювання об'єктів.

Оптичні камери вимірюють візуальні орієнтири, текстури поверхонь. Для аналізу положення використовують зображення.

Основні відмінності між вказаними системами стабілізації розглянемо за наступними критеріями:

а) залежність від зовнішніх факторів:

інерційна система стабілізації не залежить від зовнішніх умов, але потребує корекції;

інфрачервоні камери працюють у темряві, але залежать від температурного контрасту;

оптичні камери добре працюють за нормального освітлення, але можуть втрачати ефективність у темряві.

б) точність та похибки:

інерційна система стабілізації має похибку вимірювання кутової швидкості, яка накопичується повільно з часом. Це важливо для точності навігаційних і вимірювальних систем, особливо у випадках, коли немає можливості періодично коригувати покази за допомогою зовнішніх джерел, таких як GPS;

інфрачервоні камери можуть мати похибки через зміну температури навколишнього середовища;

оптичні камери залежать від якості зображення та алгоритмів обробки;

в) уразливість до завад:

інерційна система стабілізації не залежить від радіосигналів і не піддається впливу електромагнітних завад;

інфрачервоні камери можуть бути малоефективними при відсутності температурного контрасту;

оптичні камери можуть мати проблеми у поганих погодних умовах або за низького освітлення.

На підставі викладеного, можна стверджувати, що жодна з розглянутих систем стабілізації не може забезпечувати гарантовану точність та надійність у всіх умовах експлуатації. Найвищий рівень стабільності та стійкості до зовнішніх впливів досягається при використанні комбінованого підходу, що передбачає інтеграцію інерційних датчиків з оптичними та/або інфрачервоними сенсорами. Така інтеграція дозволяє компенсувати слабкі сторони окремих систем, підвищити точність стабілізації та забезпечити адаптивність БпЛА до різноманітних природних і бойових умов.

Степаненко О.В.
НДЦ РВіА

ПЕРСПЕКТИВНІ СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Досвід війни в Україні та інших збройних конфліктів останніх років свідчить про те, що найбільша ефективність виконання завдань у сучасних бойових умовах досягається за рахунок використання розвідувально-ударних безпілотних літальних апаратів. У зв'язку з цим більшість провідних країн світу, таких як США, Китай і країни НАТО, приділяють значну увагу цим засобам збройної боротьби. У сучасних умовах ведення бойових дій безпілотні літальні апарати (БпЛА) ефективно виконують завдання з розвідки, ураження цілей, постановки завад, встановлення мінних перешкод, транспортування корисного навантаження різного цільового призначення тощо. Використання БпЛА дозволяє суттєво скоротити витрати боєприпасів на ураження цілей. Наразі управління БпЛА переважно здійснюється за схемою "один оператор – один БпЛА". Через розширення переліку завдань і технічних обмежень, які накладаються на сучасні БпЛА, така схема стає все менш ефективною. Для забезпечення бойових дій необхідна більша кількість БпЛА, і, як наслідок, виникає необхідність переходу до схеми "один оператор – багато БпЛА", а у разі використання різнорідної групи багатофункціональних БпЛА – "кілька операторів – багато БпЛА". Зі збільшенням площі району розвідки цілевказування і управління ураженням противника з необхідною ефективністю і надійністю можуть здійснюватися тільки декількома БпЛА, що, в свою чергу, вимагає пошуку нових і вдосконалення існуючих способів їх групового управління. Найпростішим у реалізації є метод централізованого групового управління. Однак в умовах активного впливу засобів радіоелектронної боротьби противника при реалізації цього методу ймовірність втрати контролю над групою різко зростає. Це обумовило необхідність збільшення автономності групи БпЛА і зменшення її демаскувальних ознак, що можна досягти при децентралізованому управлінні з використанням зграйного (ройового) інтелекту. В умовах застосування ударних БпЛА та баражуючих боєприпасів найбільшої ефективності можна досягти комбінованим способом за рахунок елементів централізованого керування в недетермінованій обстановці для уточнення оператором поточних завдань, що визначені групі. Перспективним напрямом групового використання БпЛА є боротьба з повітряними цілями, зокрема з крилатими ракетами. Також можливе їх використання з іншими засобами ураження для протидії системам ППО противника. Застосування БпЛА у складі змішаної групи дозволяє знижувати інтенсивність впливу противника на пілотований літальний апарат (ПА) та збільшувати ймовірність подолання системи ППО противника. Сьогодні у США, Китаї і Туреччині активно розробляють проєкти щодо стратегій управління ройовими групами БпЛА військового призначення. Найвідоміші проєкти США – Gremlins, CARACAS і LOCUST, Китаю – WARM. Сучасний етап розвитку групового управління БпЛА передбачає необхідність розроблення та застосування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (СППР) для підвищення ефективності виконання бойових і спеціальних завдань, спрямованих на зниження інформаційного тиску на оператора.

Отже, БпЛА є перспективним засобом ведення бойових дій. Групове використання БпЛА є одним із перспективних напрямів їх удосконалення. Сьогодні спостерігається тенденція переходу до децентралізованих методів управління групами, однак переважно в контексті збільшення кількості завдань, в яких використовуються БпЛА. Велика увага також приділяється комбінованому методу управління, при якому оператор має можливість за допомогою СППР швидко проаналізувати ситуацію і, за необхідності, уточнити поточні завдання.

Стовба Р.Л.
Войтюк В.В.
ХНУПС

РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ БЛОКА ОБРОБКИ СИГНАЛІВ У РЛС З ДОДАТКОВИМ КАНАЛОМ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВИЯВЛЕННЯ БпЛА НА ФОНІ МЕТЕООУТВОРЕНЬ

Сучасні доплерівські радіолокаційні станції (РЛС) радіотехнічних військ (РТВ) ЗС України стикаються з серйозними труднощами під час виявлення безпілотних літальних апаратів (БпЛА) противника в складних метеорологічних умовах. Найбільш впливовим фактором є пасивні завади типу “ангел-ехо”, які найбільш інтенсивно проявляються саме в діапазоні висот 0,5 – 5 км – типовому ешелоні польоту розвідувальних й ударних БпЛА. Метеоутворення типу “ангел-ехо” – це хибні цілеподібні відмітки, що виникають внаслідок рефракції та розсіювання радіохвиль на атмосферних неоднорідностях (інверсійних шарах, зонах турбулентності) за умов оптично чистого неба. За своїми радіолокаційними характеристиками (радіальна швидкість 0 – 15 м/с, спектральна ширина 1 – 10 Гц, флуктуюча амплітуда) ці відбиття практично невідрізнені від сигналів малорозмірних БпЛА з низькою ЕПР (0,01 – 0,1 м²).

Все це призводить до отримання хибних трас у системах автоматичної траєкторної обробки, перевантаження каналів автоматичного супроводу, необхідності постійного ручного втручання операторів для скидання трас, що суттєво знижує оперативність та підвищує ймовірність пропуску реальної цілі.

Низьке співвідношення сигнал/завада (зазвичай < 10 дБ) у поєднанні з високою просторово-часовою нестабільності “ангелів” робить класичні методи компенсації (MTI, MTD, CFAR) недостатньо ефективними саме проти цього типу завад.

У контексті сучасного розвитку методів цифрової обробки радіолокаційних сигналів перспективним напрямом підвищення ефективності виявлення малорозмірних цілей (зокрема БпЛА) є використання інформації про метеоутворення як корисного сигналу, а не лише як завади. Запропоновано комбіновану структурну схему блока обробки метеоінформації, що містить два канали: основний (цільовий) та допоміжний (метеоканал). Допоміжний канал призначений для оцінки параметрів метеоутворень (МУ). На його вході формується коефіцієнт кореляції (КК) вхідного процесу за двома джерелами: безпосередньо від антенного тракту РЛС та з виходу блока неадаптивних фільтрів подавлення (НФП). Отримане значення КК подається до блока оцінювання параметрів метео, де за результатами якого формуються ознаки груп метеоутворень. Ці ознаки використовуються для адаптивного вибору алгоритму роботи доплерівських фільтрів в основному каналі. Для розпізнавання типів метеорологічних об’єктів у метеоканалі застосовуються такі алгоритми: метод парних імпульсів (ПІ); модифікований метод розкладання на сигнальні та шумові підпростори на основі власних значень коваріаційної матриці (EVD2); алгоритм адаптивної решітчастої фільтрації (АРФ). Основний (цільовий) канал реалізує класичну міжперіодну обробку (МПО) пачки радіоімпульсів з подальшою критеріальною обробкою. Блок критеріальної обробки залежно від сигналу метеоканалу приймає рішення про пропуск або блокування видачі інформації з основного каналу, що дозволяє суттєво зменшити кількість хибних виявлень, спричинених метеоутвореннями.

Запропонована схема придатна для реалізації на сучасних РЛС сантиметрового діапазону з цифровою обробкою сигналів і може бути впроваджена програмно-апаратними засобами.

Тимчук В.Ю., канд. техн. наук, с.н.с.
НАСВ
Волошин О.О.
Шарапа В.В.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ
Івченко А.І.
ВЧ А0224

КРАШ-ТЕСТ ЯК ПЕРЕДУМОВА ВИПРОБУВАНЬ БпЛА ТА SOFTWARE

Випробування дослідних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) є одним з необхідних елементів циклу розробки та приймання на озброєння і регулюється давно відомими стандартами. Однією з практичних умов випробувань є створення умов, близьких до умов потенційного реального застосування за призначенням. Вочевидь, під час тривання російсько-Української війни, що характеризується постійними змінами і тактикою застосування тих чи інших зразків ОВТ, самої номенклатури ОВТ, увага розробників і інших сторін випробувань мала б стосуватися постійного пристосування до таких критичних умов. Іншими словами, розроблений зразок ОВТ мав би мати максимально коротку тривалість адаптації до умов бойового застосування у разі потрапляння в такі. На жаль, в інших умовах реальності - появі сотень і тисяч розробників нових ОВТ з шляхетним озвученням наміру сприяти обороноздатності України та з відповідним бажанням “прорватися” в державне оборонне замовлення або, принаймні, в закупівлі на рівні оперативно-тактичних формувань, або і через передачу на баланс матеріальних засобів, отриманих шляхом тієї чи іншої волонтерської діяльності тощо - на фронт систематично потрапляють “зразки ОВТ”, які, по суті, не придатні до безпосереднього бойового застосування і одразу потребують або “підлаштовування”, а отже і ресурсу, або мають функцію “імітації забезпеченості”. У будь-якому випадку, це є обтяженням для підрозділів і одним із багатьох інших факторів негативної динаміки для Сил оборони України в рамках стратегічної оборонної операції.

Як наслідок, потенційні виробники ОВТ мають бути зацікавленими у жорстких умовах випробувань. Очевидно, що в загальних вимогах до зразків ОТВ, що можуть бути прийняті на озброєння, доцільно передбачати цілеспрямованість на подібні випробування, що спонукатиме розробників їх виконувати ще до етапу дослідних або державних випробувань, тим самим заощаджуючи час та ресурс.

Приклад такого підходу нещодавно проявили на краш-тесті для наземних роботизованих комплексів (НРК), який ініціював Snake Island Institute спільно з досвідченим оператором таких НРК - ротою NC13 3-ї ОШБр, а також з Ab3Tech (23–24.10.2025).

Смуга випробувань довжиною близько 5 км, з усіма типами поверхні (болотяне, піщане, рихлий ґрунт, висока трава, тверде покриття), багата на рельєфні форми (горби) та перешкоди (рівчаки, повалені дерева), обмежена шириною умовного коридору, без попереднього вивчення з боку операторів шляхом рекогносцировки, тільки перед самим випробуванням за допомогою БпЛА. Керування НРК – дистанційно, за його відеосигналом, вимоги до каналу зв’язку не висувалися. Мета – подолавши дистанцію, виконати вогонь по цілях з відстаней до 300 м.

З 13 учасників завдання виконали 5 виробів.

Отже, краш-тест, як передумова випробувань БпЛА та програмно-апаратних засобів (software) є необхідним. Критичними факторами можуть бути: метеорологічні умови (висока вологість, туман різної густини, вологість на нульових температурах – обледеніння, сила вітру в межах 15 м/с тощо), відсутність зв’язку у каналах управління (імітація складної радіоелектронної обстановки), варіативність висот, робота на залишковому заряді батареї тощо.

Тишко С.О., канд. техн. наук, доц.
Макаренко Р.Г.
ДНДІ ВС ОВТ
Муковоз О.М.
Носова Г.С.
НАСВ

СИНТЕЗ РАДІОНАВІГАЦІЙНОЇ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НАВІГАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЗЕМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ОСНОВІ КОДОВОГО ПСЕВДОДАЛЕКОМІРНОГО МЕТОДУ

На теперішній час до найбільш поширеної стратегії застосування наземних безпілотних систем доцільно віднести виконання місії індивідуально кожним рухомим виробом під керуванням оператора з використанням двосторонніх каналів зв'язку. Суть зазначеної стратегії полягає в наступному: зі станції керування та контролю на рухомий об'єкт передаються сигнали керування, а в зворотному напрямку надходить телеметрична інформація і відеосигнал.

Цей підхід має три суттєві недоліки:

1) якість зв'язку залежить від відстані та характеристик середовища, в якому виконує місію безпілотник, а також від рельєфу місцевості;

2) доволі великий час відгуку обмежує дрон у виконанні завдань, які потребують відносно великої відстані;

3) дрон не може оперативно змінювати параметри руху та вчасно повідомляти про свій технічний стан та надавати телеметричну інформацію, у випадку неможливості транспортувати інформацію по існуючому каналу, а в певних випадках – неможливість відпрацювати режим "повернення до дому".

Одною із головних умов застосування безпілотників в режимах напівавтономного або автономного виконання місій є забезпечення стійкого з потрібною точністю навігаційного забезпечення.

В якості альтернативного підходу для організації навігаційного забезпечення безпілотних систем пропонується використання локальних наземних радіонавігаційних систем, що реалізують кодовий псевдодалекомірний метод визначення навігаційних характеристик руху. Локальні навігаційні системи пропонується розгортати з використанням існуючої мережі станцій видачи диференційних поправок з доопрацюванням можливості видачі навігаційних кодових повідомлень, яку доцільно доповнити додатковими локальними навігаційними станціями, наприклад, з використанням корпоративних станцій LTE зв'язку.

Найбільш поширеним методом, що знайшов широке застосування в локальних системах видачи навігаційної інформації, є псевдодалекомірний метод. Сутність зазначеного методу полягає у визначенні відстаней між локальними навігаційними станціями і рухомим об'єктом безпілотного наземного комплексу з подальшим розрахунком координат об'єкта. Виходячи з того, що координати безпілотного апарата оцінюються за допомогою однієї локальної корпоративної радіонавігаційної системи, при одномоментних розрахунках трьох координат і оцінки розбіжності шкал часу локальної мережі і приймача псевдодалекомірним методом, необхідно знати відстані між безпілотним апаратом і мінімум чотирма навігаційними станціями.

Для вирішення задачі синхронізації шкал часу станцій запропонована математична модель визначення фазового зсуву двох гармонічних сигналів, в основі якого лежить порівняння форми сигналу, отриманого шляхом підсумування після проведення їх двонапівперіодного перетворення з набором еталонних функцій з використанням в якості критерія збігу вказаних функцій максимуму коефіцієнта кореляції.

Ткаченко К.М., д-р філософії, доц.
НАНГУ
Врубльовський Д.С.
Кравченко С.О., канд. військ. наук, доц.
НУОУ

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАГОРОДЖУВАЛЬНИХ УРАЖАЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ БОРОТЬБИ ІЗ FPV-ДРОНАМИ

Досвід ведення Війни за Незалежність України показує, що дії військ протиповітряної оборони відбуваються в складній повітряній обстановці, що характеризується масованим застосуванням БпЛА ударних FPV-дронів, що дозволяє противнику завдавати великих втрат підрозділам, що прикриваються, здійснювати радіоелектронне і вогневе подавлення систем управління.

В цих умовах ефективність штатних зенітних артилерійських засобів протиповітряної оборони, принцип дії яких побудований на веденні прицільного зенітного вогню, значною мірою знижується, бо функціонування цих засобів залежить від використання своєчасного надходження достовірної інформації з характеристиками про повітряні цілі. Здобуття інформації на гранично малих висотах в умовах інтенсивного застосування завад засобам виявлення безпілотних літальних апаратів, як правило є не своєчасною, що не забезпечує їх гарантованого ураження.

Відомо, що в тих випадках, коли не надавалося можливим своєчасно визначити координати цілей із точністю, необхідною для ведення прицільного зенітного вогню, застосовувався загороджувальний вогонь. Ефективність такого способу боротьби з БпЛА у той час була низькою через недосконаліть технічних засобів оптичної розвідки й прицілювання, особливо у темний час доби. Крім того, застосування стрілецької зброї, помпових рушниць, сіток проти FPV-дронів при масованому їх застосуванні не дало бажаного результату. Тому необхідно постійно здійснювати пошук нових прийомів і способів, а також технічних заходів боротьби з ними.

Пропонується використовувати сучасні технічні розробки, створити засіб боротьби з ударними FPV-дронами, принцип застосування якого відповідав би вимогам ведення загороджувального зенітного вогню, а ефективність була б достатньо високою в будь-яких умовах, у тому числі в умовах інтенсивної радіоелектронної протидії з боку противника.

Одним із можливих варіантів вирішення цієї задачі може бути створення загороджувальних уражаючих пристроїв та установка їх певним чином в області повітряного простору так, щоб мали б змогу утримуватися в повітрі протягом певного часу, маючи при цьому здатність уражати БпЛА, що увійшли з ними в контакт.

Враховуючи, що однією з характерних особливостей сучасних ударних FPV-дронів є їх відносно велика швидкість польоту, загороджувальні уражаючі пристрої можуть містити, а можуть і не містити вибухові речовини. В останньому випадку ураження декілька FPV-дронів та їх оптоволокна може відбуватися внаслідок енергії, що виділяється при зіткненні двох тіл. В якості уражаючого елементу може бути відрізок стального троса, який утримується в повітрі протягом певного часу, наприклад завдяки парашуту. Зважаючи на конструкцію такого пристрою та його призначення, його можна назвати як тросово-парашутний загороджувальний елемент (ТПЗЕ).

У випадку, коли загороджувальний уражаючий пристрій містить вибухову речовину, він являє собою антидронову повітряну міну (АДПМ).

Утримання в повітрі протягом певного часу загороджувального уражаючого елементу може відбуватися як за допомогою парашута, так і за допомогою спеціально розроблених міні двигунів з простої конструкції малої потужності.

Таким чином, застосування загороджувальних уражаючих пристроїв може бути особливо ефективним перед завданням масованого удару FPV-дронами у визначеній смузі прольоту.

Федчук Л.В.
Семенюк В.В.
Панко Д.О.
Шпак С.В.
НАСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО КОМПЛЕКТАЦІЇ МАЙСТЕРНІ ДЛЯ РЕМОНТУ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

Наземні роботизовані комплекси (НРК) відіграють критичну роль у сучасних військових операціях, знижуючи ризики для особового складу та підвищуючи ефективність виконання завдань (розвідка, логістика, бойове застосування). Однак їхня інтенсивна експлуатація в умовах бойових дій призводить до швидкого зносу та пошкоджень, вимагаючи налагодженої та ефективної системи ремонту. Відсутність належно обладнаних майстерень стає “вузьким місцем”, що затримує повернення НРК у стрій. Метою цих тез є обґрунтування та надання пропозицій щодо комплектації універсальних майстерень, здатних забезпечити оперативний та якісний ремонт основних вузлів і агрегатів НРК.

Вимоги до майстерень та універсальність

Майстерні для ремонту НРК повинні бути модульними, мобільними (для швидкого розгортання поблизу районів бойових дій) та універсальними, оскільки номенклатура використовуваних НРК постійно розширюється (колісні, гусеничні, різних виробників). Ремонтний процес умовно поділяється на три ключові зони: діагностика, механічний ремонт/відновлення та електроніка/програмування.

Комплектація для діагностичної та електронної зони

Ця зона є критичною для НРК, оскільки більшість несправностей пов'язані із виходом з ладу сенсорів, систем керування та зв'язку.

Діагностичне обладнання:

Портативні діагностичні комплекси (ноутбуки/планшети) зі спеціалізованим програмним забезпеченням (ПЗ) від виробників НРК для зчитування кодів помилок, калібрування сенсорів та оновлення мікропрограм.

Високоточні мультиметри та осцилографи (бажано портативні) для перевірки цілісності електричних ланцюгів, вимірювання напруг та аналізу сигналів шин даних (CAN, Ethernet).

Тепловізори для швидкого виявлення перегріву компонентів (двигунів, регуляторів, акумуляторів).

Стенди для тестування акумуляторних батарей (АКБ) – обов'язкові для оцінки фактичної ємності та балансування комірок літієвих АКБ, що є основним джерелом живлення.

Робоче місце електрика:

Паяльна станція (з функцією гарячого повітря) для ремонту друкованих плат (ремонт блоків живлення, заміна мікросхем, роз’ємів).

Мікроскоп (бінокулярний) для роботи з дрібними SMD-компонентами.

Програматори для відновлення прошивок мікроконтролерів (наприклад, для ремонту регуляторів обертів двигунів – ESC).

Кабелі та адаптери для підключення до різних типів інтерфейсів керування НРК.

Комплектація для механічної зони та відновлення

Механічний ремонт стосується ходової частини (гусениці, колеса, підвіска), корпусних елементів та моторної групи (редуктори, електродвигуни).

Інструменти та обладнання для ходової частини:

Набори слюсарного інструменту (ключі, викрутки, торцеві головки) у метричній та дюймовій системах.

Пневматичні/акумуляторні гайковерти для швидкого демонтажу та монтажу коліс/елементів підвіски.

Мобільні підйомники або талі (вагою до 500 кг) для підйому НРК та доступу до нижніх частин корпусу.

Прес (невеликий, настільний) для випресовування підшипників та втулок.

Роботи з корпусом та відновлення:

Зварювальний апарат (інверторного типу) для роботи зі сталлю та, за необхідності, з алюмінієм.

Верстат для 3D-друку (FDM) – інноваційний елемент комплектації. Дозволяє оперативно виготовляти або замінювати дрібні та специфічні пластикові деталі (кронштейни сенсорів, кришки, елементи фіксації проводів), що значно скорочує час очікування запчастин.

Свердлильний верстат для модифікації корпусних елементів та відновлення пошкоджених отворів.

Витратні матеріали та запасні частини (Склад):

Формування мінімального обмінного фонду (ready-to-use) ключових вузлів: двигуни, редуктори, плати керування, типові сенсори (GPS-модулі, Інерційні вимірювальні блоки – IMU).

Технічні рідини, мастила, спеціальні клеї та герметики.

Безпека та організація робочого місця

Системи вентиляції для роботи зі зварюванням, фарбами та припоями.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): окуляри, рукавички, протигази.

Засоби пожежогасіння, особливо для роботи з літієвими АКБ.

Модульні стелажі та візки для чіткої організації інструменту та запчастин (система 5S), що є критичним для мобільних майстерень.

Висновки та рекомендації

Ефективна комплектація майстерень для ремонту НРК вимагає балансу між традиційним механічним інструментом та високотехнологічним обладнанням для діагностики та ремонту електроніки (осцилографи, паяльні станції, ПЗ). Включення 3D-друку значно підвищує автономність ремонтних підрозділів. Запропонована комплектація дозволить скоротити час ремонту (MTTR – Mean Time To Repair) та забезпечить високу оперативну готовність роботизованих комплексів у бойових умовах.

Фівкін П.М.
Книш І.П.
ВІОІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ рф: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Вступна частина. Повномасштабна збройна агресія рф проти України значно підвищила роль безпілотних авіаційних комплексів у веденні бойових дій, розвідці та вогневому ураженні противника. БпАК стали одним із ключових інструментів досягнення інформаційної та вогневої переваги на тактичному й оперативному рівнях.

Змістовна частина. Безпілотний авіаційний комплекс – це інтегрована система, що містить один або кілька безпілотних літальних апаратів, наземний пункт управління, канали зв'язку та програмно-апаратні засоби обробки інформації. Після 24.02.2022 масштаб і інтенсивність застосування БпАК різко зросли: вони масово використовуються для повітряної розвідки, коригування артилерійського вогню, завдання ударів по живій силі та техніці противника, ведення радіоелектронної розвідки. Безпілотні авіаційні комплекси суттєво змінили тактику ведення бойових дій, сприяючи підвищенню прозорості поля бою, зменшенню ролі масованих наступів і посиленню значення малих мобільних груп із високоточним вогнем. Хочу зазначити, що в Україні сформовано базу тактичного застосування БпАК на рівні рот, взводів і навіть малих груп, де дрони стали стандартним "органом чуття" підрозділу. Серед ключових викликів – потужний вплив російських засобів радіоелектронної боротьби, придушення каналів управління і навігації, а також потреба у стійких до РЕБ засобах зв'язку. Серйозною проблемою залишається масова й якісна підготовка операторів, інженерів та офіцерів управління, спроможних планувати операції з широким застосуванням БпАК на різних рівнях. Важливими є правові та етичні аспекти: застосування БпАК має відповідати нормам міжнародного гуманітарного права, зокрема принципам розрізнення військових і цивільних об'єктів, пропорційності та запобігання надмірним стражданням.

Висновки. В Україні формується національна індустрія дронів, орієнтована на створення повного циклу – від розробки й виробництва до експлуатації та ремонту в умовах фронту. Пріоритетними напрямами є імпортозаміщення критичних компонентів, нарощування серійного виробництва, розробка ударних і розвідувальних платформ із високою автономністю та стійкістю до РЕБ. Міжнародна співпраця, спільні проєкти з партнерами та інтеграція в стандарти НАТО посилюють технологічну базу. У підсумку БпАК стають одним з основних чинників майбутньої обороноздатності України, визначаючи якість ведення бойових дій і здатність держави протистояти агресії у довготривалій перспективі.

Пропозиції. На сьогодні необхідним є забезпечити інтеграцію безпілотних авіаційних комплексів у систему управління військами всіх рівнів як основного інструмента розвідки, коригування вогню та ураження цілей. Потрібно розвивати мережу підготовки операторів і інженерів, посилювати стійкість БпАК до дії засобів РЕБ та створювати національну індустрію дронів із повним циклом "розробка–виробництво–ремонт–модернізація". Важливими є дотримання норм міжнародного гуманітарного права та поглиблення міжнародної співпраці.

Фівкін П.М.
Рева М.В.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ТЕНДЕНЦІЯ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОТРЕБ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ

Війна в Україні стала причиною швидкого розвитку виробництва безпілотних літальних апаратів і наземних систем в Україні. На сьогодні дуже змінюються способи ведення війни. Одним із основних є використання безпілотних літальних апаратів та наземних систем. Такий спосіб вважається найефективнішим через використання меншої кількості особового складу, що приводить до менших втрат, тому актуальність розвитку БпЛА та наземних літальних апаратів є досить великою. На основі цього в Україні розпочала розвиватися така галузь, як оборонні технології.

Активну участь у розробці та вирішенні питань оборонних технологій приймають держава та приватні підприємства. Велика увага приділяється виробництву ударних FPV-дронів, які відіграють величезну роль на полі бою та стали одним із важливих інструментів ведення бою на сьогодні. Це зумовлено тим, що вони доступні, високоточні та постійно модернізуються. Паралельно з ударними FPV-дронами також розвиваються розвідувальні БпЛА. Вони допомагають коригувати артилерію та вести спостереження за противником. Такі технології суттєво підвищують точність вогню, економлять ресурси та дозволяють швидко реагувати на тактичні зміни. Також покращились технології РЕБ. Вони стали використовувати в своїй роботі штучний інтелект та стали більш автоматизовані. Такі функції дають змогу дронам самим координувати свої дії на полі бою без постійного керування пілотом. Крім повітряного простору, розвиваються також і наземні роботизовані комплекси. За допомогою них є можливість виконувати небезпечні завдання з меншим ризиком для життя та здоров'я військовослужбовців. Прикладом є робот Ratel H, призначений для евакуації поранених з поля бою. Їх функції різноманітні, що дає можливість зменшити втрати серед особового складу та виконувати завдання у важких бойових діях.

На нашу думку, головною причиною такого швидкого і якісного розвитку є співпраця між військовими та науковцями. Це досить важливо, адже, передаючи бойовий досвід, військові допомагають зрозуміти напрями розвитку цих технологій. Це значно пришвидшує роботу. В майбутньому Україні потрібно рухатися в покращенні автономності безпілотних систем. Це дасть змогу Сухопутним військам швидко адаптуватися до умов сучасної війни та посилить обороноздатність країни. Україна вже посіла досить високе місце серед світових лідерів у питаннях розробки безпілотних технологій, що може забезпечити перемогу у цій війні, а після війни домінуючу позицію в оборонних технологіях у глобальному вимірі.

З метою прискорення розвитку безпілотних систем, зміцнення оборонних позицій України на фронті і у глобальному вимірі необхідно: посилити державну підтримку через фонди для оборонних стартапів, аби пришвидшити інновації на фронті; запровадити обмін досвідом з партнерами з Ізраїлю та США для автономізації систем; організувати хакатони для тестування ШІ-алгоритмів дронів, щоб стимулювати креативність молоді; розробити стандарти сертифікації наземних роботів на кшталт Ratel H для масового виробництва та зменшення бюрократії при прийнятті на озброєння.

Фівкін П.М.
Чумак О.І.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ДО ПИТАННЯ ЩОДО ПРАВОВОГО УНОРМУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Безпілотні комплекси − як авіаційні (БпАК та/або БпЛА), так і наземні (БпНК) − у XXI столітті стали одним із ключових чинників трансформації сучасних бойових дій. Під час російсько-Української війни (2022−2025) Україна створила безпрецедентну систему масового використання безпілотників. Успішний приклад − операції Сил оборони України під Бахмутом і Куп'янськом, де масове застосування FPV-дронів дозволило зупиняти бронетехніку противника, мінімізуючи втручання артилерії. Застосування БпЛА докорінно змінило тактичну обстановку в театрі бойових дій російсько-Української війни. З одного боку, БпЛА витісняють із поля бою БМП, БТР і танки; з іншого − ускладнюють проведення наступальних дій, змушуючи підрозділи вдосконалювати маскування та інженерні споруди й шукати нестандартні рішення.

Існує кілька параметрів, що визначають переваги БпАК (БпНК). Це, по-перше, оперативна розвідка, що відбувається майже в реальному часі: малі тактичні БпАК виступають “очима” підрозділів, скорочують цикл “виявлення – ураження”, підвищують точність артилерії та знижують ризики для особового складу. По-друге, ударні платформи середнього та оперативного класу забезпечують ураження логістичних вузлів, складів на значних дистанціях, що збільшують маневреність сил. По-третє, БпНК підвищують живучість підрозділів у завданнях логістики, евакуації та інженерної розвідки, дозволяючи виконувати ризикові операції без залучення людей. По-четверте, інтегроване застосування БпАК (БпНК) і морських безпілотників відкриває нові комбінації ударних і розвідувальних можливостей. Щодо недоліків, то технічною “ахіллесовою п’ятою” залишається вразливість каналів керування: РЕБ, перешкоди або перехоплення даних можуть вивести платформу з ладу або скомпрометувати операцію. Погодні та ландшафтні умови значно знижують ефективність датчиків і час місії. Енергетичні можливості акумуляторів обмежують тривалість патрулювання та потребують обслуговування і заміни батарей. Тактичні методи (наприклад, тривале баражування над районом) збільшують ризик виявлення й ураження засобами ППО. БпНК поки обмежені автономністю, вантажопідйомністю й захистом від перехоплення управління.

Стрімкий розвиток безпілотних технологій випереджає процеси нормативного регулювання. У пункті 9 розділу 2 Стратегії національної безпеки України, статтях 3, 10,13 Закону “Про оборону України” зазначається про використання прогресивних технологій для виробництва оборонної продукції. Разом з тим, використання БпАК (БпНК) із елементами ШІ поки не має чіткої правової регламентації. Завдання військово-політичного керівництва полягає у сприянні формуванню цілісної нормативно-правової бази, яка б узгоджувала питання безпеки, контролю і відповідальності в процесі застосування автономних систем. Дуальність норм у воєнний час послаблює дисципліну й управління, а хаотичність правового поля становить більшу загрозу, ніж гіпотетичне “повстання ШІ”.

Пріоритетом сьогодні є: розроблення Бойового статуту Сил безпілотних систем Збройних Сил України; затвердження процедур використання ШІ у технологіях БпАК (БпНК) та забезпечення їх правової узгодженості з нормами МГП; формування спеціалізованого ВВНЗ (ВНП ЗВО) для навчання військових фахівців і наукових розробок у сфері БпАК (БпНК).

Філімонов С.М.
Лунькова Г.В., канд. тех. наук, доц.
Літневський Ю.С.
НАСВ

ГІБРИДНІ БпЛА З ОПТОВОЛОКОННИМ ТА АВТОНОМНИМ УПРАВЛІННЯМ: ПРИНЦИПИ РОБОТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

У сучасних бойових умовах, де радіоелектронна боротьба (РЕБ) набуває все більшого значення, зростає потреба в безпечному, стійкому та надійному управлінні безпілотними літальними апаратами (БпЛА). Одним із перспективних напрямів є гібридні системи керування, що поєднують оптоволоконний канал зв’язку з автономними навігаційними та керуючими модулями. Такі рішення дозволяють ефективно поєднати переваги захищеної передачі даних із гнучкістю автономної роботи. У звичайному режимі управління БпЛА здійснюється через оптоволоконний кабель, який забезпечує надійний канал зв’язку з високою пропускною здатністю та повним імунітетом до РЕБ. По цьому каналу передаються

відео з камер, телеметрія, а також сигнали управління. У випадку, коли кабель перерізано, пошкоджено або втрачено контакт, БпЛА автоматично переходить у автономний режим. В цьому режимі керування здійснюється за допомогою інерціальної навігаційної системи (INS), яка дозволяє літальному апарату зберігати орієнтацію в просторі без зовнішніх сигналів. За наявності доступу до супутникових мереж, система може також використовувати GNSS-модуль для уточнення координат. Також можуть використовуватися запрограмовані маршрути та режим “повернення додому” або виконання місії за сценарієм.

Гібридний підхід до керування безпілотними літальними апаратами має низку важливих переваг. Однією з ключових є висока стійкість до радіоелектронної боротьби, адже оптоволоконний зв’язок не випромінює сигналів у радіоефір і, відповідно, не може бути заглушений чи перехоплений. Передача даних через фізичний кабель забезпечує їхню повну захищеність від радіоелектронного проникнення або злому. Крім того, така система демонструє гнучкість у разі втрати зв’язку: якщо оптоволоконний кабель обривається або пошкоджується, дрон автоматично переходить до автономного режиму, що дозволяє йому продовжити виконання завдання без прямого управління.

Водночас цей підхід має і певні обмеження. Найперше, це обмежена дальність дії, оскільки довжина оптоволоконного кабелю зазвичай не перевищує 10 кілометрів, що суттєво зменшує робочий радіус дрона. Ще одним недоліком є фізична вразливість кабелю: він може застрягнути у перешкодах, пошкодитись або обірватись під час польоту. Нарешті, реалізація такої гібридної системи є технічно складною — необхідна точна синхронізація між різними підсистемами, що вимагає високого рівня технічного забезпечення і складного програмного управління.

Гібридні БпЛА особливо ефективні у таких сценаріях:

- Тактична розвідка на передовій, де використання радіозв’язку неможливе або небезпечне.
- Операції в умовах активного РЕБ, де глушаться всі радіоканали.
- Охорона важливих об’єктів, зокрема атомних станцій чи складів боєприпасів.

Гібридні системи управління БпЛА, що поєднують оптоволоконний зв’язок та автономні модулі керування, відкривають новий рівень безпеки й надійності в управлінні дронами. Хоча технічна складність і вартість таких рішень є високими, їхня ефективність у зонах бойових дій, насичених РЕБ, робить їх перспективним напрямом розвитку сучасних БпЛА. У майбутньому можна очікувати появу компактних, легких і інтелектуально керованих платформ, здатних працювати в найскладніших умовах.

Хахула В.В.
Казан П.І., канд. військ. наук, стар. досл.
Корольова О.В., канд. техн. наук, стар. досл.
НАСВ

ПРОБЛЕМИ НА ШЛЯХУ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У БОЙОВИХ УМОВАХ

Стрімкий розвиток та масове застосування розвідувальних та ударних БпЛА докорінно змінили сучасне поле бою. Правила війни, які були ефективними раніше, з появою в небі БпЛА перестали працювати або стали менш ефективними. Багато із тих завдань, які раніше виконувались людьми в бойових умовах стали вкрай небезпечними або неможливими. Практично неможливим стало застосування бронетехніки та іншого озброєння як на лінії бойового зіткнення, так і поза нею. Одними з найгостріших та невирішених проблем на

фронті є ураження транспортних засобів на логістичних шляхах та так звана kill zone, це суттєво перешкоджає логістиці, а інколи і зовсім її унеможливлює. Надто небезпечним завданням є евакуація поранених та вивезення тіл загиблих воїнів з поля бою. Ці труднощі призвели до необхідності масштабування виробництва та застосування безекіпажних наземних комплексів (далі – БеНК), які спроможні повністю або частково замінити людину в бойових умовах.

На жаль процес впровадження БеНК проходить не такими швидкими темпами, як це відбувалось з БпЛА. Перші створені виробниками наземні роботизовані комплекси (далі – НРК) були далеко недосконалими, часто не відповідали заявленим характеристикам та не відзначались достатньою надійністю. Відповідно, на полі бою вони застосовувались вкрай рідко та епізодично. Лише деякі ініціативні підрозділи, котрі мали фінансові та технічні можливості для вдосконалення та модернізації наявних БеНК здійснювали спроби їх застосування в бойових умовах. Безекіпажні наземні комплекси в основному використовувались для виконання логістичних задач, дистанційного мінування та евакуації, рідше як ударні (камікадзе) та вкрай рідко застосовувались БеНК з дистанційно-керованими бойовими модулями, здебільшого така тенденція зберігається і сьогодні.

Протягом останнього року виробництво БеНК різного призначення отримало найбільший розвиток з початку повномасштабної війни. Провідні вітчизняні виробники отримали гранти від держави, внаслідок чого збільшилось виробництво та постачання БеНК у ЗС України. Однак про масове застосування БенК наразі говорити не доводиться – цей процес перебуває лише на початковому етапі. Масштабування виробництва та постачання у війська БеНК поки не привело до їх широкого застосування на полі бою. Значну роль у впровадженні БеНК відіграє масштабування існуючих та створення нових підрозділів НРК. Деякі з них уже виконують бойові завдання із застосуванням БеНК, а деякі лише набувають своїх спроможностей. Від того, як швидко ми зможемо перейти до системного застосування БеНК, будуть залежати наші успіхи на полі бою. На шляху до цього є ряд проблем, які можна розділити на три групи. До першої групи можна віднести проблеми, пов’язані із технічною недосконалістю БеНК та необхідністю їх модернізації одразу після отримання підрозділами. Другу групу складають проблеми, пов’язані з недосконалістю організаційно-штатної структури підрозділів НРК, низьким рівнем підготовки та укомплектованості підрозділів особовим складом. До третьої групи проблем можна віднести складність планування та самого виконання місій, нерозуміння командирами тактики та способів застосування БеНК. На сьогодні дуже важливо у взаємодії підрозділ НРК – виробники БеНК – орган управління якнайшвидше подолати ці проблеми для збільшення спроможностей підрозділів НРК.

Хахула В.В.
Купріненко О.М., д-р техн. наук, проф.
НАСВ

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ УДАРНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ

Більш ніж десятирічний досвід війни росії проти України свідчить про суттєві зміни в характері ведення збройної боротьби, що обумовлені новими викликами. Одним з таких викликів є істотне зростання можливостей сучасних засобів ураження особового складу, озброєння і військової техніки (далі – ОВТ). Це обумовлено широким впровадженням у військову сферу досягнень в області інформаційних технологій, робототехніки, штучного

інтелекту. До таких засобів ураження в першу чергу відносяться безпілотні авіаційні системи, зокрема ударні БпЛА, які сьогодні змінили баланс засобів ведення збройної боротьби.

Інтенсивний розвиток та широке застосування безпілотних авіаційних систем в бойових діях дозволило під іншим кутом розглядати можливості та доцільність застосування високовартісних зразків ОВТ, до яких відноситься, наприклад, бронетанкове озброєння, зокрема танки, БМП, БТР.

Нагальна потреба зменшення втрат особового складу, ОВТ та підвищення ефективності вирішення бойових завдань обумовили необхідність пошуку шляхів створення перспективних систем (комплексів, зразків) ОВТ, що дозволяють уникнути безпосереднього контакту з противником. Одним з таких шляхів є безекіпажні наземні комплекси (далі – БеНК), до яких відносяться ударні наземні комплекси.

При цьому слід зазначити, що БеНК використовуються в основному для виконання логістичних задач, дистанційного мінування та евакуації, рідше як камікадзе та вкрай рідко застосовуються ударні (вогневі) БеНК з бойовими модулями.

Досвід російсько-Української війни свідчить, що системне використання ударних (вогневих) БеНК для вирішення завдань вогневої підтримки підрозділів залишається обмеженим через низку проблемних питань.

Зокрема, це – непристосованість до реальних умов бойового застосування через недостатню точність стрільби, уразливість систем зв’язку від впливу засобів РЕБ, обмежений запас ходу, недостатня прохідність, низька надійність через посередню якість виробництва.

Зазначені проблемні питання обумовлюють необхідність проведення досліджень, спрямованих на підвищення ефективності бойового застосування ударних (вогневих) БеНК.

Основними етапами дослідження передбачається:

визначення переліку завдань, які покладаються на ударні (вогневі) БеНК;

декомпозиція завдань;

визначення переліку та значень параметрів ударних (вогневих) БеНК;

визначення можливих варіантів номенклатури ударних (вогневих) БеНК;

моделювання процесу бойового застосування ударних (вогневих) БеНК;

вибір раціонального варіанта технічного вигляду ударних (вогневих) БеНК;

розроблення пропозицій щодо формування технічного вигляду ударних (вогневих) БеНК.

Хом’як К.М.
НАСВ

ВІДБІР ПРОБ БЕЗЕКІПАЖНИМИ НАЗЕМНИМИ КОМПЛЕКСАМИ

Виконання нашими підрозділами бойових (спеціальних) завдань часто здійснюється в середовищі хімічного зараження. Особовий склад періодично зазнає ураження від використання противником як штатних засобів із отруйними речовинами, так і саморобно-виготовлених пристроїв із хімічно-небезпечними речовинами чи сумішами такого типу. Як правило, противник використовує нестійкі отруйні речовини або цивільні хімічно-небезпечні речовини, які мають велику леткість та не зберігають свої токсичні властивості на місцевості довготривалий час. Фіксація фактів використання здійснюється в основному на основі фіксації наслідків ураження в особового складу та досить рідко за рахунок надання проб, які містять сліди таких хімічних сполук. Відбір проб є важливим та дає змогу, і на міжнародному рівні, говорити та надавати докази порушення противником норм Конвенції про заборону розробки, виробництва, накопичення, застосування хімічної зброї та про її знищення.

Це завдання покладається в основному на підрозділи військ радіаційного, хімічного, біологічного захисту, а саме на підрозділи РХБ розвідки. Для виконання цих дій передбачено використання технічних пристроїв типу КПО-1 та їх аналогів. Ці засоби дають змогу розвіднику брати проби ґрунту, води, рослинності, сипучих продуктів на зараженій місцевості. Проте пристрої такого типу наражають розвідника на додаткову небезпеку від повітряних засобів ураження (БпЛА). Аналізуючи сучасний стан поля бою питання взяття проб розвідником на місцевості відноситься до радше виключення, ніж до того, яке можна було б організувати та виконати хоча б із 5% ймовірністю. Тобто на цьому етапі методи та підходи з відбору проб є нереалістичними та майже нереальними у реалізації.

Одним зі шляхів вирішення цього проблемного питання, на нашу думку, може стати використання безекіпажних наземних комплексів. І якщо застосування цих технічних пристроїв практично виключає ймовірність ураження оператора, то питання фізичного відбору проб на місцевості стає пріоритетним у вирішенні. Цей комплекс повинен містити набір технічних пристрої для дистанційного відбору проб води, землі, рослинності та інших зразків та найголовніше їх фіксацію в герметичній тарі. В подальшому комплекс буде здійснювати транспортування групи проб до місця аналізу, фактично переносячи хімічний (радіаційний, біологічний) матеріал до групи здійснення експрес (лабораторного) аналізу. Комплекс однозначно повен мати змогу вести візуальну розвідку та бути в змозі брати пробу із певної відстані від місця розташування, оскільки фізичний під'їзд до місць взяття проб не завжди буде доступним.

Ще одним із шляхів вирішення цього проблемного питання може стати використання безекіпажних наземних комплексів, на базі яких змонтоване обладнання для експрес аналізу, видачі результатів та сигналів оповіщення на місцевості про радіаційне, хімічне, біологічне зараження. В перспективі створення малогабаритних автономних датчиків виявлення РХБ зараження, передачу даних від них на центральну консоль управління, яка накладається на реальну цифрову карту місцевості із можливістю прогнозування реальної РХБ обстановки в часі на місцевості. Безекіпажні наземні комплекси в цьому варіанті вже із ролі пристрою відбори проби на місцевості перетворюються на високоточний засіб підтвердження факту автоматичної фіксації зараження.

Як підсумок можливо зазначити, що використання безекіпажних наземних комплексів надасть змогу зберегти особовий склад, виключити ураження при виконанні завдання на зараженій місцевості та здійснити якісний відбір проби.

Храпач Д.О.
НДЦ РВіА

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ КАНАЛІВ КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

Досвід сучасних бойових дій підтверджує високу ефективність застосування високоточного боєприпасу (ВТБ). Наразі для наведення ВТБ застосовуються, зокрема, системи лазерного наведення (наприклад, 155-мм снаряд М712 "Copperhead"). Підсвічування цілі може виконуватись як із повітря за допомогою бортових електрооптичних систем БпЛА літакового типу, так і з наземних спостережних пунктів із переносними лазерними далекомірами.

У доповіді проаналізовано проблемні аспекти застосування таких систем під час бойових дій (зокрема, досвід російсько-Української війни), визначено основні загрози та сформульовано тактико-технічні вимоги до БпЛА, які забезпечують надійне підсвічування цілей і захист оператора.

При використанні бортових електрооптичних систем, встановлених на БпЛА літакового типу, виникають такі проблеми:

вплив засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) противника, що може унеможливити або значно ускладнити підсвічування цілі;

необхідність розгортання майданчика запуску БпЛА, що демаскує обслугу та підвищує ризик ураження.

При використанні наземного переносного лазерного далекоміра:

спостережний пункт має розміщуватись якомога ближче до цілі, що підвищує імовірність ураження наших розвідників FPV-дронами та іншими засобами ураження противника.

Ці факти зумовлюють потребу в розробленні технічних та тактичних рішень, які забезпечать надійне підсвічування цілей з мінімальним ризиком для особового складу.

Одним із шляхів вирішення зазначених проблем є впровадження дистанційного управління БпЛА з прихованих (укритих) пунктів управління із використанням оптоволоконного каналу зв'язку. Такий канал управління має забезпечувати:

захищеність оператора від засобів ураження противника на відстані не менше 7000 м;

тактико-технічні характеристики БпЛА та бортової ЕО-системи:

забезпечення несення бортової електрооптичної системи підсвічування на відстань не менше 10 000 м;

час роботи зі спостереження за районом підвищеної уваги – не менше 1 години;

до функціональних можливостей - надійне підсвічування цілі і спостереження за результатами ураження на відстань до 10 000 м.

Реалізація оптоволоконного каналу управління дозволяє значно знизити ризики виявлення та радіоелектронного впливу, водночас збільшуючи безпеку оператора.

Як приклад вітчизняного рішення розглядається БпЛА типу “Горобець” з радіусом дії 7500 м. За наявності двоосьової гіростабілізованої бортової електрооптичної системи (наприклад, еОріс-8) дальність підсвічування може досягати 10000 м. У такому поєднанні відстань від пункту управління до місця ураження цілей ВТБ може сягати 18000 м (сукупна глибина впливу: радіус дії управління плюс дальність підсвічування).

Аналіз практичного досвіду бойових дій показує, що для ефективного застосування ВТБ необхідна інтеграція платформи підсвічування (БпЛА) з каналами захищеного керування. Використання оптоволоконного управління та бортових гіростабілізованих електрооптичних систем дозволяє:

підвищити безпеку обслуги;

зменшити вплив РЕБ;

збільшити оперативну глибину застосування ВТБ.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на оптимізацію каналу управління, підвищення стійкості ЕО-систем до перешкод та розроблення тактичних процедур використання таких комплексів у сучасних умовах бойових дій.

Худов Г.В., д-р техн. наук, проф.
Хижняк І.А., д-р техн. наук
Боклаг І.Ю., канд. техн. наук, доц.
Грідасов І.Ю.
Соломоненко Ю.С., канд. техн. наук
Калімулін Т.М.
ХНУС

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО СЕГМЕНТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ

У сучасних умовах ведення бойових дій, коли ключову роль відіграють безпілотні літальні апарати (БпЛА) різного призначення, особливо ударні FPV-дрони, постає необхідність створення високоефективних систем автоматизованої обробки зображень у режимі реального часу. Від точності та швидкодії процесу сегментування зображень залежить ефективність виявлення, розпізнавання та супроводження цілей, що безпосередньо впливає на результативність бойових операцій. Традиційні алгоритми сегментування, що ґрунтуються на методах порогової обробки або статистичного аналізу, часто не забезпечують належного рівня якості через наявність шумів, змін освітлення та складність фонових сцен.

У зв’язку з цим актуальним напрямом є використання підходів, заснованих на алгоритмах ройового інтелекту, а саме еволюційних методах оптимізації, що імітують колективну поведінку живих організмів. Вони характеризуються здатністю до самоорганізації, адаптації та пошуку оптимальних рішень у складних просторах параметрів. Застосування таких методів для автоматизованого сегментування зображень дає можливість підвищити точність та надійність роботи систем націлювання без збільшення обчислювальних витрат.

У межах виконання наукового дослідження колективу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба за проєктом “Інформаційна технологія автоматизованого сегментування зображень об’єктів у системах націлювання ударних FPV-дронів на основі алгоритмів ройового інтелекту” (реєстраційний номер 2023.04/0153), що реалізується за підтримки Національного фонду досліджень України, було розроблено бета-версію програмного забезпечення, яке реалізує нову інформаційну технологію сегментування.

Запропонована інформаційна технологія включає низку алгоритмів ройового інтелекту, серед яких мурашиний та двоетапний мурашиний алгоритми, алгоритм Хафа, алгоритм штучної бджолиної колонії, рою частинок, світлячків, гнойового жука, Sine-Cosine та генетичний алгоритм. Кожен із методів забезпечує оптимізацію процесу виділення об’єктів за різними критеріями, а їх комбіноване використання дозволяє підвищити стійкість сегментування до шумів, варіацій освітлення тощо. Гібридна архітектура системи дозволяє виконувати адаптивну обробку зображень у режимі реального часу, що є критично важливим для FPV-дронів, які працюють у динамічних бойових умовах.

Восени 2025 року у військовій частині, залученій до відбиття збройної агресії російської федерації проти України, було проведено натурні випробування розробленої бета-версії програмного забезпечення. У ході експериментів встановлено, що застосування інформаційної технології автоматизованого сегментування зображень на основі алгоритмів ройового інтелекту дозволяє знизити помилки сегментування першого та другого роду в середньому від 9% до 21% порівняно з відомими методами. Результати підтвердили ефективність і стабільність роботи системи при обробці зображень різної складності, включаючи сцени з інтенсивними перешкодами та низьким контрастом.

Отримані наукові результати мають високу практичну значущість, оскільки реалізовані методи вже впроваджено в систему націлювання ударних FPV-дронів. Розроблена технологія

сприяє підвищенню точності наведення, зменшенню часу ідентифікації цілі та оптимізації дій оператора. Наразі для підрозділів, що використовують безпілотні комплекси, готуються методичні рекомендації щодо інтеграції та експлуатації програмного забезпечення в реальних умовах бойових дій.

Таким чином, розроблена інформаційна технологія автоматизованого сегментування зображень на основі алгоритмів ройового інтелекту забезпечує новий рівень інтелектуалізації процесів націлювання в системах керування FPV-дронами. Отримані результати доводять перспективність використання гібридних алгоритмів ройової оптимізації для задач комп'ютерного зору у військових і цивільних застосуваннях. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вдосконалення механізмів самонавчання системи, зменшення обчислювальних витрат та розширення можливостей її інтеграції з іншими модулями штучного інтелекту.

Економічний ефект від впровадження не розраховувався через науковий характер отриманих результатів, однак практичне значення технології для підвищення ефективності застосування FPV-дронів у бойових умовах є беззаперечним.

Дослідження були проведені за рахунок грантової підтримки Національного фонду досліджень України в рамках конкурсу "Наука для зміцнення обороноздатності України", назва проєкту "Інформаційна технологія автоматизованого сегментування зображень об'єктів в системах націлювання ударних FPV-дронів на основі алгоритмів ройового інтелекту", реєстраційний номер 2023.04/0153.

Чалий С.В.
НУОУ

АНАЛІЗ ДОСВІДУ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

Аналіз досвіду війни за Незалежність України, яка триває з 2014 року та набула повномасштабного характеру у 2022 році показав, що одним із ключових напрямів, який визначає здатність України протистояти збройній агресії російської федерації, є протиповітряна оборона (ППО) Збройних Сил (ЗС) України, а саме цей досвід є найбільш актуальним на сьогодні.

На початок повномасштабного вторгнення ППО ЗС України мала у своєму складі такі зенітно-ракетні комплекси (ЗРК): С-300, Бук, Тунгуска, Оса, а також мережу радіолокаційних станцій. Проте застосування противником високоточної зброї, балістичних і крилатих ракет, ударних безпілотних літальних апаратів (БпЛА) під час комбінованих атак поставили перед Україною абсолютно нові виклики, які вимагали переосмислення підходів до ППО.

Першим чинником, що був використаний для підвищення ефективності ППО стало отримання сучасних ЗРК, а саме: Patriot, SAMP/T, IRIS-T, NASAMS, що дозволило ефективніше перехоплювати різні типи цілей на різних ділянках повітряного простору.

Поряд з цим ЗС України стали використовувати тактику маневрування, змінюючи позиції після кожного пуску, що ускладнює противнику виявлення та ураження засобів ППО. В умовах дефіциту озброєння і військової техніки це дозволило зберегти боєздатність і зменшити втрати підрозділів ППО.

Також у ЗС України почали формування мобільних груп ППО, озброєних переносними зенітними ракетними комплексами (ПЗРК) та кулеметами з тепловізійними прицілами для боротьби з ударними безпілотниками та розвідувальними БпЛА. Це дозволило компенсувати нестачу дорогих засобів ППО та створити гнучкий, дешевий і ефективний інструмент для захисту об'єктів.

Окремим напрямом є використання систем радіоелектронної боротьби (РЕБ) для порушення навігації дронів і ракет із системами GPS-наведення. Комбінування РЕБ і кінетичних засобів забезпечує найбільш ефективний результат.

Важливим внеском у підвищення ефективності ППО стало впровадження сучасних технологій розвідки та управління. Широке використання супутникових даних, радіотехнічної розвідки, комплексів акустичного виявлення та систем штучного інтелекту для аналізу повітряної обстановки дозволяє забезпечувати раннє попередження та точніший розподіл цілей між вогневими засобами.

Поряд з позитивним досвідом маємо низку проблем: недостатню кількість засобів ППО, обмежену виробничу базу, складність інтеграції старих і нових систем, значні кадрові навантаження та потребу у довгостроковому стратегічному плануванні, що потрібно врахувати у сучасних конфліктах, так як протиповітряна оборона стає системою, від якої напряму залежить життєстійкість держави та цивільного населення.

Таким чином, український досвід протиповітряної оборони в умовах війни за незалежність України має визначне значення для захисту та оборони об'єктів критичної інфраструктури. Він демонструє необхідність комплексного підходу, інтеграції різнорідного озброєння, гнучкого управління, технологічної інноваційної та міжнародної кооперації. Він стане основою для реформування ППО у нашій країні та тих держав, які усвідомлюють реальність нових гібридних і високотехнологічних загроз.

Чернега В.А.
Довгополий А.С., д-р техн. наук, проф.
Білобородов О.О., д-р техн. наук, ст. дослід.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

НАПІВАКТИВНА РАДІОЛОКАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ПРИХОВАНОГО ВИЯВЛЕННЯ FPV-ДРОНІВ

Світовий досвід збройних конфліктів останнього десятиріччя, особливо досвід протистояння Українського народу безпідставній військовій агресії рф, демонструє значну роль безпілотної авіації різних класів для завоювання тактичної переваги на полі бою. Постає актуальне завдання дослідження проблем своєчасного виявлення тактичних БпЛА (FPV-дронів, дронів зі скидами та ін.) для подальшого вжиття заходів протидії ним.

Основні вимоги, що висуваються до радіолокаційних засобів виявлення БпЛА, полягають у забезпеченні високої мобільності, автономності роботи та малого часу на переведення в бойове (транспортне) положення. Маловисотний характер польоту БпЛА потребує монтажу приймально-передавального блока РЛС на висоті (на щоглі, тактичній вежі або конструктивних елементах споруд) для забезпечення необхідної дальності виявлення. Для спрощення монтажу та обслуговування РЛС виявлення БпЛА, за можливістю, мають бути не обертовими. Подібні вимоги найкраще забезпечуються використанням сучасних технологій побудови твердотільних фазованих (цифрових) антенних решіток, що підтверджується наявним складом зразків радіолокаційної техніки. Тенденції розвитку малих РЛС:

використання неперервних (квазінеперервних) широкосмугових сигналів;
цифрова обробка прийнятих сигналів;
застосуванням електронного фазового або цифрового діаграмоутворення;
швидка перебудова частоти, що забезпечує скритність;
висока завадозахищеність як внаслідок типу сигналу, так і внаслідок перебудови частоти;

робота в автоматичному режимі;

висока мобільність, переносні варіанти.

Разом з тим, зазначені властивості призводять до обмежених просторових можливостей з розвідки повітряних цілей (обмежений сектор огляду). Покращення якості виявлення маловисотних цілей, крім того, вимагає підйому антенної системи, що можна забезпечити при організації захисту об'єктів критичної інфраструктури, але важко реалізувати у ході підготовки та під час ведення бою. Технічні рішення, що приймаються для розширення просторових можливостей, зазвичай призводять до погіршення масогабаритних показників та зниження показників мобільності.

Досвід Збройних Сил України, що отриманий у ході відбиття збройної агресії показав:

1. Ефективне застосування РЛС для виконання завдань виявлення БпЛА потребує наявності навченого особового складу. Навіть у мінімальний комплектації РЛС потребує для пішого транспортування декілька осіб.

З урахуванням достатньо обмежених просторових можливостей відповідних засобів щодо виявлення повітряних цілей, можна припустити, що на нижньому тактичному рівні (рота, батальйон) застосування спеціалізованих РЛС виглядає раціональним лише в окремих випадках (наявність відповідних засобів ураження БпЛА, спеціальне виконання завдань з виявлення БпЛА тощо). В інших випадках раціональним виявляється застосування більш компактних засобів радіотехнічної розвідки. Зазначеними засобами оснащуються підрозділи радіоелектронної боротьби, які вживають подальших заходів щодо функціонального подавлення БпЛА засобами РЕБ.

2. РЛС наземної розвідки з можливістю виявлення БпЛА спроможні вести цілодобову розвідку для забезпечення достовірною розвідувальною інформацією органи управління тактичного рівня та зриву раптових дій противника. Для забезпечення безпеки традиційним стало застосування виносного робочого місця та організація дистанційного керування режимами роботи РЛС.

3. Оснащення підрозділів Сил оборони України активними радіолокаційними засобами (в умовах наближення до лінії зіткнення та з урахуванням оснащеності противника засобами РЕР) призводить до суттєвого погіршення показників скритності та збільшення імовірності ураження вогневими засобами противника. Зазначене додатково свідчить на практичну доцільність застосування пасивних засобів радіопеленгування.

4. Підрозділи протиповітряної оборони або тактичні групи боротьби з БпЛА на лінії зіткнення (а також мобільні вогневі групи із захисту об'єктів критичної інфраструктури) доцільно оснащувати РЛС з дальністю дії, що в 1,5-2 рази перевищує дальність дії наявних засобів протидії БпЛА.

Раціональним вважається можливість варіації типу монтажу для кожного засобу: тринога, тактична вежа, автомобільна база. Отриманий досвід показав необхідність вжиття заходів маскування (в оптичному, інфрачервоному та радіолокаційному діапазонах), а також інженерного облаштування позицій радіолокаційних засобів (виносних робочих місць) з метою захисту обслуговуючого персоналу та обладнання.

5. Масоване застосування БпЛА у сучасній збройній боротьби суттєво актуалізувало питання розроблення малогабаритних засобів державного впізнавання. Перспективним вважається розроблення уніфікованих малопотужних широкосмугових радіотехнічних засобів та диференційованої оснастки для кріплення на БпЛА різних типів. Наземні запитувачі доцільно інтегрувати в радіолокаційні засоби та засоби радіотехнічної розвідки.

6. Радіолокаційні засоби радіотехнічних військ Повітряних Сил Збройних Сил України спроможні виявляти БпЛА противника типу Shahed-136, Орлан-10 та подібного класу. В окремих випадках (при сприятливих умовах видимості та у межах тактико-технічних характеристик) може здійснюватися виявлення й малих БпЛА. Внаслідок малих значень ЕПР

таких цілей можуть спостерігатися раптові появи відміток у районах застосування, пульсація і зникнення відміток.

Залучення підрозділів РТВ ПС ЗС України для виконання завдань виявлення тактичних БпЛА потребує проведення додаткової організаційної роботи щодо визначення просторових показників районів зосередження основних зусиль, визначення порядку обміну даними тощо.

З урахуванням результатів проведеного аналізу перспективним напрямом подальшого розвитку засобів виявлення БпЛА тактичного рівня може бути вітчизняний зразок напівактивної радіолокаційної системи. Активний засіб монтується на мобільній базі, розгортається в тактичній глибині, встановлюється на тактичній щоглі на 6-18 годин з подальшою передислокацією. Пасивні приймальні засоби можуть бути реалізовані на основі малогабаритних цифрових антенних решіток з циліндричним розташуванням приймальних каналів (для виключення механічного обертання).

Для оцінювання потенційних можливостей виявлення авторами розроблено і використано доступні 3D-моделі FPV-дронів та проведено обчислення діаграм бістатичного вторинного випромінювання. За результатами проведеного моделювання оцінено просторові показники зон виявлення. Для сигналів різної ефективної ширини спектра оцінено часові похибки реєстрації радіолокаційного сигналу та досяжні показники точності визначення координат повітряних цілей.

Чорнопіщук І.М.
НАДПСУ

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ОРГАНАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

Еволюція безпілотних літальних апаратів (далі – БПЛА) трансформувала підходи до ведення бойових дій, здійснення моніторингу, логістики та наукових досліджень. Водночас, зростання загрози від ударних та розвідувальних “дронів” стимулює розвиток контр-засобів, зокрема спеціалізованих “дронів-перехоплювачів”.

В умовах насичення повітряного простору малорозмірними та низькошвидкісними цілями виникла потреба у спеціалізованих “дронах-перехоплювачах”. Вони є ключовим компонентом ешелонованої гібридної системи протиповітряної оборони (далі – ППО).

Основне призначення “дронів-перехоплювачів” — це виявлення, переслідування та фізичне знищення або нейтралізація ворожих БПЛА (розвідувальних, ударних, «дронів-камікадзе»), а також, в перспективі, крилатих ракет та крилатих авіаційних бомб (далі – КАБ), шляхом фізичного або технічного впливу.

Ключовими перевагами застосування “дронів-перехоплювачів” є:

економічна ефективність – вони є значно дешевшою альтернативою традиційним зенітно-ракетним комплексам або винищувачам для боротьби з малогабаритними та низькошвидкісними цілями;

мобільність та швидкість реагування – “дрони-перехоплювачі” можна швидко розгорнути в потрібній локації для захисту критичної інфраструктури, військових об'єктів або своїх військ;

спеціальна тактика – вони дозволяють вести боротьбу “дрон” проти “дрона” без використання дорогих засобів (боєприпасів).

Застосування прикордонними підрозділами “дронів-перехоплювачів” включає:

1 етап. Виявлення: БПЛА противника виявляється за допомогою наземних радарів, оптичних систем спостереження або систем акустичного виявлення.

2 етап. Наведення та перехоплення: оператор або автоматизована система (з використанням штучного інтелекту (далі – ШІ)) скеровує “дрон-перехоплювач” на ціль.

3 етап. Знищення (нейтралізація): залежно від конструкції, перехоплювач використовує різні методи впливу.

“Дрони-перехоплювачі” використовують різні методи нейтралізації ворожих цілей:

кінетичне знищення (таран): “дрон-перехоплювач” на великій швидкості фізично зіштовхується з ворожим БПЛА, виводячи його з ладу. Оскільки багато перехоплювачів є «FPV-дронами», які коштують відносно недорого (наприклад, український “Sting”), їхня втрата під час успішного перехоплення виправдана;

застосування боєприпасів (сіток): деякі моделі можуть бути оснащені механізмами скидання невеликих вибухових пристроїв або спеціальних сіток для захоплення чи пошкодження “дрона” противника;

використання стрілецької зброї: хоча це складніше в реалізації через необхідність точного прицілювання в польоті, деякі концепції передбачають встановлення легкого озброєння;

радіоелектронна боротьба (далі – РЕБ): деякі системи можуть поєднувати фізичне перехоплення з використанням засобів РЕБ для придушення каналів керування та навігації “дрона”, змушуючи його приземлитися або збитися з курсу.

Таким чином “дрони-перехоплювачі” стають важливим елементом ешелонованої ППО, ефективно доповнюючи традиційні засоби захисту від повітряних загроз.

Шевцов А.Л., канд. наук з держ. упр.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ

Досвід російсько-Української війни переконливо довів, що у бойових діях, перш за все на оперативно-тактичному рівні, безпілотні літальні апарати (далі - БпЛА), починаючи від елементарних легких дронів до важких повітряних літаків, мають безліч позитивних сторін і перевершують традиційну пілотовану техніку за ціною, мобільністю і загальною ефективністю. До переваг, які без сумніву вигідно відрізняють безпілотні повітряні апарати, можна віднести наступні:

не потребують довготривалої і дороговартісної підготовки пілотів (підготовка оператора БПЛА триває 2-4 тижні, а льотчика 4-5 років);

відносна дешевизна у порівнянні з бойовими літаками (вартість апарата типу “Bayraktar TB-2” складає 320 тис. доларів США, а літака “F-16” 43-50 млн доларів США);

не вимагають спеціально облаштованих аеродромів з розгалуженою і складною системою радіолокаційного й навігаційного обладнання, регламентно-ремонтною базою та іншими об’єктами забезпечення польотів;

можливість безперешкодного використання в умовах радіаційного і хімічного зараження;

складність виявлення засобами радіолокаційного спостереження противника;

невеликі швидкості і занадто малі висоти застосування, що фактично унеможливлює боротьбу з ними винищувальної авіації та зенітно-ракетних комплексів;

широкий функціональний діапазон застосування у якості розвідувальних та ударних комплексів, а також ретрансляторів зв’язку;

значні дальності автономного польоту – до 1000 км;

легкість зберігання, транспортування, обслуговування та підготовки до бойового використання;

можливість виконання найбільш небезпечних і ризикованих бойових завдань без загрози життю особового складу.

Повномасштабні бойові дії на теренах України довели не тільки життєздатність і перспективність бойової безпілотної авіації, а й надали поштовх до пошуку нових конструкторських рішень в розробці такої техніки, а також розвитку тактики її застосування. Треба зазначити, що ще у 2014 році в Україні поряд з існуючими і досить якісними для свого часу безпілотними апаратами Ту-141 "Стриж", Ту-143 "Рейс" була створена серія нових розвідувальних коригувальних безпілотників. Найвідоміші з них "Лелека-100", "Фурія", "Валькірія" з радіусом дії від 40 до 200 км. У листопаді 2018 року Україна уклала угоду з Туреччиною про придбання шести сучасних ударних безпілотників "Bayraktar TB-2", трьох наземних станцій управління та двохсот авіаційних бомб, що коригуються, на загальну суму 69 млн доларів США. Угода включала підготовку українських спеціалістів, технічну підтримку, освоєння та обслуговування на території України. "Байрактари" стали першими ударними дронами Української армії. Це також сприяло суттєвому просуванню на шляху розробки і поповнення вітчизняної лінійки безпілотних апаратів новими зразками бойового призначення. Так у 2020 році Державним Київським конструкторським бюро "Луч" презентовано ударний БпЛА "Сокіл-300", але у зв'язку із інтенсивними воєнними діями і регулярними масованими обстрілами промислових та інфраструктурних об'єктів України до серійного виробництва справа не дійшла. Між тим, модель виявилась дуже вдалою з високими бойовими і льотними характеристиками, а саме: швидкість – до 560 км/год; дальність польоту – до 1300 км; практична стеля 10-12 км; тривалість польоту до 5 годин; корисна вантажопідйомність до 300 кг. До речі, це не єдиний успіх українських авіаконструкторів. Не менш вагомою і своєчасною виявилась розробка легкого багаторазового ударно-розвідувального безпілотного комплексу "Punisher" для Сил спеціальних операцій Збройних Сил України. Вартість комплексу становить біля 50 тисяч доларів США. Апарат здатний атакувати цілі за допомогою вільно падаючих бомб з радіусом суцільного ураження до 40 метрів. Максимальна висота польоту 400 метрів, швидкість – 198 км/год, дальність польоту до 45 км.

Безумовно у ситуації, що переживає Україна, було б логічним і правильним нарощувати зусилля у розробці вітчизняної бойової безпілотної авіації. Але, через низку об'єктивних обставин, це завдання вбачається дуже проблематичним та пов'язано з певними обмеженнями, що випливають із режиму воєнного стану, суттєвим скороченням промислових і технологічних можливостей, недостатністю цільових фінансових ресурсів, дефіцитом інженерно-технічних і конструкторських кадрів. З огляду на те, що реальна потреба у безпілотних апаратах для Збройних Сил України становить навіть не сотні, а тисячі одиниць, кустарним способом задовольнити її неможливо. Тому, навіть у складних умовах війни, було б доцільно:

внести зміни і доповнення до документів Уряду щодо забезпечення реалізації Стратегії воєнної безпеки, що затверджена Указом Президента України від 25.03.2021 року № 121/2021, а також План заходів з реалізації Стратегії забезпечення державної безпеки, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.04.2023 року № 328-р, в яких одним із пріоритетних напрямків розвитку української зброї і військової техніки має бути виробництво бойових безпілотних авіаційних комплексів;

використовувати технологічну і промислову базу західних партнерів для виробництва окремих вузлів і механізмів БПЛА з наступним їх збиранням в Україні;

у вищих навчальних закладах України, що готують інженерів-конструкторів безпілотних літальних апаратів, збільшити обсяг державного замовлення і кількість бюджетних місць на цю спеціальність;

в організаційно-штатну структуру з'єднань і частин Збройних Сил України, починаючи з батальйонної ланки, ввести підрозділи безпілотної авіації, а у відповідних навчальних центрах налагодити підготовку військовослужбовців таких військово-облікових спеціальностей;

навчальні плани вищих військових навчальних закладів з дисципліни "Загальна тактика" доповнити розділом "Тактика бойового застосування безпілотних літальних апаратів у сучасному бою";

Генеральному штабу Збройних Сил України узагальнити досвід бойового застосування БпЛА в ході ведення бойових дій на території нашої держави, що дало б підстави для обґрунтованих змін та доповнень положень відповідних бойових статутів.

Таким чином, проблема бойового використання БПЛА несподівано стала одним із ключових, вирішальних факторів успішного ведення бойових дій, причому не тільки безпосередньо на полі бою, а і в глибокому тилу противника.

Шикула Р.Р., канд. пед. наук
Янішен А.С.
Галдобін О.Л.
Мащенко І.А.
ВІТВ НТУ "ХПІ"

ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

У сучасних умовах ведення бойових дій роль безпілотних систем у забезпеченні ефективності сухопутних військ постійно зростає. Зокрема, безпілотні наземні роботизовані комплекси (БНРК) довели свою здатність виконувати широкий спектр завдань – від розвідки та евакуації поранених до доставки боєприпасів і вогневої підтримки. Досвід застосування таких систем у ході російсько-Української війни свідчить про їх високу ефективність у складних умовах сучасного поля бою.

Завдяки інтеграції БНРК у структуру підрозділів Збройних Сил України вдалося значно знизити ризики для особового складу, підвищити оперативність виконання завдань та забезпечити більш точне ураження противника. Водночас існують проблемні аспекти, пов'язані з недостатньою автономністю систем, обмеженою стійкістю каналів зв'язку та уразливістю до засобів радіоелектронної боротьби противника.

Сучасні зразки українських роботизованих платформ, такі як бойові модулі на гусеничному або колісному шасі, демонструють поступове вдосконалення у сфері керування, захисту та функціональної універсальності. Активна взаємодія військових інженерів із приватними розробниками дала змогу створити низку експериментальних моделей, що проходять випробування в зоні бойових дій. Такі розробки не лише сприяють адаптації технологій до реальних умов, а й формують практичну базу для розроблення доктринальних положень щодо масового застосування роботизованих систем.

Перспективи розвитку БНРК в Україні полягають у створенні модульних платформ із можливістю адаптації до різних бойових завдань, застосуванні штучного інтелекту для підвищення автономності рішень, а також у вдосконаленні систем управління та взаємодії з іншими елементами бойового середовища. Необхідною умовою подальшого розвитку є

координація зусиль оборонної промисловості, наукових установ і військових підрозділів у межах єдиної концепції технологічної модернізації Збройних Сил України.

Таким чином, досвід бойового застосування безпілотних наземних роботизованих комплексів підтверджує їх значний потенціал у підвищенні боєздатності сухопутних військ. Подальший розвиток цього напряму має стратегічне значення для забезпечення національної безпеки та ефективної протидії сучасним загрозам.

Шпак О.М.
Військова частина А2896

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БпЛА ЛІТАКОВОГО ТИПУ В УМОВАХ ДІЇ ВОРОЖОГО ППО

Протягом останнього року суттєво збільшилась кількість втрат розвідувальних літаків у зв’язку з їх збиттям.

Наразі окрім стандартної системи ППО та засобів РЕБ ворог створив та постійно розвиває, за нашим прикладом, мережу підрозділів БпЛА-перехоплювачів. Яскравим прикладом є відомий ворожий підрозділ “рубікон”.

Основні алгоритми ворожих перехоплювачів:

якісна система РЕР розташована в смузі, необхідній для прикриття;

декілька шеренг перехоплювачів;

засідки перехоплювачів у районах активної розвідки.

За рахунок тріангуляції ворог вираховує положення, висоту та напрямок польоту нашого БпЛА та відправляє на перехоплення найближчий екіпаж. Доганяючи та візуально фіксуючи розвідувальний БпЛА в небі, вибирає зручну траєкторію (зазвичай зверху-ззаду) та заходить на ураження, детонуючи при зіткненні або безпосередній близькості.

Наші СОП, що використовуються для зменшення втрат бортів

Маскування літака фарбуванням в колір місцевості, або нанесенням спеціальної фарби, що зменшує ефективну площу випромінювання (ЕПР). Відповідно літак стає складніше пеленгувати та візуально знайти в повітрі.

Планування місії. Більш ретельне вивчення зони інтересу при побудові місії, вибір орієнтирів та планування польоту з урахуванням найефективнішого маршруту для опрацювання засічок для дорозвідки або корегування. Аналізуючи зони найчастіших збиттів, маршрут будується на граничній висоті та високих швидкостях літака. Оскільки зазвичай перехоплювач швидший, але не має обмеження по висоті до 2 кілометрів, проходження зони ризику на більшій висоті та швидкості уберігає літак від потрапляння в зону досяжності перехоплювача.

Також, за можливості, задачі виконуються в нічний час. Оскільки зазвичай розвідувальні БпЛА мають електродвигуни, вони не мають великої теплової сигнатури та на великих висотах не є помітними для fpv камери ворожого перехоплювача. Нічний час дає змогу спокійно відпрацювати планові місії.

Дії при атаці ворожого перехоплювача. Періодично вдається побачити ворожий перехоплювач, що наближається, або при невдалій спробі ураження та заходу на нове коло. В даному випадку ми використовуємо аеродинамічні переваги літакової форми, а саме підйомну силу вітру, тому робимо різкий маневр в напрямку “проти вітру”, задаємо максимальну потужність та висоту. В даному випадку є шанс швидкого виходу на граничну

висоту для перехоплювача та повного розряду його батарейки з подальшим падінням. Тим самим ми уникаємо збиття.

Технологічні рішення. Все більше розробників працюють над рішеннями для фіксації та різкого "ухиляння" від об'єкта, що переслідує, прикладом такого засобу є "SNITCH" від української компанії ТОВ ВІК ДЕВІРО, виробника відомої всім ЛЕЛЕКИ. Пристрій адаптується до задньої частини фюзеляжу БПЛА та аналізує простір позаду-зверху, при виявлені об'єкта аналізує його наближення та на критичній відстані дає команду бортовому комп'ютеру зробити різкий маневр по горизонтальній та вертикальній осі. Користувачі даних пристроїв дають позитивні зворотні відгуки.

Взаємодія. На жаль, недооцінений вплив та недопрацьоване питання в більшості смуг, що нам під силу та не потребує значних фінансових витрат. Як відомо, свій РЕБ є частою причиною втрат наших БпЛА, про яку прийнято мовчати. Але при злагодженій роботі напрямківців у сферах РЕБ, РЕР та безпілотних комплексів досягається кращий результат. Оскільки своєчасне інформування БпЛА про свій план польоту зменшує вірогідність дружнього придушення, своєчасне попередження екіпажів про планове подавлення в секторі дає змогу своєчасно та безпечно повернутися з місії, а своєчасна інформація РЕР при виявленні ворожих об'єктів дає змогу провести необхідний комплекс дій для уникнення ураження наших засобів.

Висновки: щоб в подальшому не сидіти місяцями без бортів та не втрачати у великих обсягах недешеві засоби, потрібно більш детально підходити до планування місії, на всіх рівнях та етапах планування, для цього також краще взаємодіяти з метеослужбою, для уникнення потрапляння в стелю хмар, чи дощові хмари при роботі на більших висотах, краще використання вітру. Вивчення ТТХ засобів командирами, прикладами застосування та участю у плануваннях місій. Доцільне використання засобів за призначенням, літак – це не "Mavic на максималках". Якісне налагодження взаємодії та систем оповіщення на всіх рівнях у смузі відповідальності. Широке знання та використання сучасних систем ситуаційної обізнаності.

Яремчук А.В.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ

Після звільнення значної частини території України питання гуманітарного розмінування стало надзвичайно актуальним. Згідно з даними міжнародних організацій, Україна сьогодні вважається однією з країн із найвищим рівнем забрудненості мінами у світі. Протитанкові, протипіхотні міни на цих територіях, а також інші вибухові пристрої не лише загрожують безпеці населення, але й уповільнюють відновлення інфраструктури та ускладнюють повернення до нормального життя.

Наявні методи гуманітарного розмінування недостатньо ефективні для вирішення цієї проблеми. Кількість засобів для розмінування обмежена, операції потребують значних фінансових витрат і супроводжуються високими ризиками. Хоча ручний спосіб розмінування, зокрема, використання металошукачів та інженерних пристроїв, характеризується високою точністю, він вимагає безпосередньої участі людей у небезпечних зонах, що наражає людей на небезпеку, а також суттєво уповільнює процес очищення.

За результатами проведених досліджень запропоновано інженерний безпілотний наземний комплекс (БеНК) для пророоблення проходів в мінних полях, основна ідея створення якого полягає у використанні дистанційно-керованої гусеничної самохідної установки, яка штовхає котковий мінний трал.

Для підвищення ефективності застосування БеНК передбачено можливість швидко замінювати котковий мінний трал. У рамках гуманітарної місії таку заміну можна здійснювати безпечно та оперативно, на відміну від бойових умов. При цьому основним принципом, закладеним під час проєктування коткового мінного трала є його низька вартість.

При розробці БеНК враховано кілька ключових вимог: висока маневреність, низька собівартість виробництва, стійкість до різних видів вибухових пристроїв. Для значного пришвидшення процесу гуманітарного розмінування рекомендовано одночасне використання кількох БеНК з котковими мінними тралами. Такий підхід дозволяє суттєво прискорити очищення територій та зменшити навантаження на робочий персонал.

Запровадження цих технічних рішень і масове виробництво БеНК з котковим мінним тралом підвищить рівень безпеки робочого персоналу, прискорить виконання завдань гуманітарного розмінування та створить сприятливі умови для ефективного відновлення звільнених територій України.

Яскевич І.А.
НУОУ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ ПОВІТРЯНОГО ПРОТИВНИКА

Аналіз досвіду війни за Незалежність України показав, що масове застосування ударних та розвідувальних безпілотних літальних апаратів призвело до появи ряду проблемних питань в організації протиповітряної оборони. Як відомо, ці типи безпілотних літальних апаратів мають малу ефективну площу розсіювання, що ускладнює їх виявлення, а також суттєво збільшує кількість зенітних керованих ракет, які необхідні для їх знищення.

Водночас масове використання противником ударних безпілотних літальних апаратів призвело до збільшення відстані від розміщення позицій засобів радіолокаційної розвідки підрозділів протиповітряної оборони до лінії бойового зіткнення. Це спричинило негативний вплив на своєчасне виявлення та оповіщення про дії повітряного противника.

Одним із варіантів підвищення ефективності системи розвідки повітряного противника є використання дирижаблів (аеростатів), які мають великий час автономної роботи, низьку вартість експлуатації та забезпечують значну вантажопідйомність.

Враховуючи ці чинники, у 2025 році компанія Hybrid Air Vehicles представила свій дирижабль Airlander 10, який здатен виконувати завдання без дозаправлення протягом 5 днів. При цьому цей дирижабль має вантажопідйомність до 3 тонн, що дозволяє розміщувати на ньому необхідне спеціальне обладнання.

Для прикладу, літак дальнього радіолокаційного виявлення А-50 може виконувати завдання в повітрі протягом 9 годин. У порівнянні з ним час виконання завдань дирижаблем Airlander 10 майже у 13 разів більший.

Також з 2023 року в Збройних Силах України використовуються мобільні аеростатні комплекси, які виготовляє компанія Аеробавовна. Сьогодні аеростатні комплекси використовують за різними функціями. Деякі з них оснащують камерою від Ukrspecsystems, яка дає змогу здійснювати спостереження на відстань до 10 км. Інші комплекси оснащують раціями Hytera (Motorola, Harris, Himera) та підіймають на висоту до 1 км, що розширює можливості ретрансляторів радіозв'язку та засобів передачі даних внаслідок значного збільшення радіогоризонту. Також деякі аеростатні комплекси оснащують спеціальним механізмом, що дозволяє закріплення будь-якого ретранслятора безпілотних літальних апаратів. Керування таким комплексом здійснюється на відстані до 3 км від точки запуску аеростата, що безумовно збільшує безпеку пілотів.

Аеростатні комплекси мають високу мобільність та автономність роботи. Вони швидко розгортаються (5 – 25 хвилин) та можуть перебувати в повітрі до 7 днів.

Таким чином використання дирижаблів (аеростатів) має ряд позитивних сторін, а саме:

- збільшення дальності ведення розвідки повітряного противника;
- розміщення засобів розвідки на безпечній відстані від лінії бойового зіткнення;
- великий час автономної роботи;
- економічно вигідніше використання у порівнянні з літаками дальнього радіолокаційного виявлення.

Korolova O., Ph.D. of Techn.Sci, Sr. Res.
Kazan P., Ph.D. of Mil.Sci, Sr. Res.
Khakhula V.
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

THE EFFECTIVENESS EVALUATION METHOD OF UNMANNED GROUND VEHICLES APPLICATION ON THE BATTLEFIELD

Unmanned Ground Vehicles (UGVs) are becoming an increasingly crucial element of warfare during Ukraine's war for independence against the Russian aggressor. They are entrusted with a relatively wide range of mission types based on their designation: reconnaissance, strike (fire support), logistical, evacuation, and others.

Such intensity in the introduction of domestic and foreign UGV models necessitates addressing a number of issues regarding their purpose, tasks, methods, and order of employment, and requires the effectiveness evaluation of UGV application.

The analysis of the most common multifunctional UGV models of various types within the Armed Forces of Ukraine made it possible to outline their main limitations by analyzing their tactical and technical specifications and operational capabilities, based on their experience in application:

vulnerability to electronic warfare assets (jamming and counter-communication, control interception);

limited battery life and power autonomy (this limitation is particularly noticeable with intensive use in cold weather);

limited payload capacity and ballistic resistance (weak armor);

insufficient operator training and the lack of established tactics for application;

logistics, maintenance, and repair on the battlefield;

risk of capture or use by the enemy (trophyization).

The identified problems encountered during UGV application suggest that the tactical effectiveness – the UGV's execution of tasks according to its functional designation, can be taken as the main indicator of application effectiveness. In other words, whether the UGV achieves the set combat/operational objectives for reconnaissance, cargo delivery, evacuation, demining, etc.

The main performance indicator for evaluating the effectiveness of a UGV subunit's application includes a number of group indicators. It is determined and substantiated that these are: functionality/combat capabilities, maneuverability, protection, and autonomy.

A methodology for evaluating the effectiveness of a UGV subunit's application has been developed, based on a multi-criteria method with a main indicator (quantitative evaluation indicator – tactical effectiveness) and a group of partial indicators with weight coefficients. The steps for evaluating the effectiveness of combat UGV application using the developed methodology are presented. An evaluation of the effectiveness of combat UGVs performing their designated tasks

was conducted. For clarity, an example of determining the main indicator in different scenarios (types of combat) was examined: it is proposed to vary the values of the weight coefficients of importance for individual group criteria according to the needs of the combat operations.

The practical implementation of the proposed methodology, based on the use of data regarding the main effectiveness indicator of combat UGV application, makes it possible to evaluate the effectiveness of the UGVs' execution of their assigned tasks, clearly see existing problematic issues, and substantiate directions for their elimination.

Liventsev S.P., PhD, Associate Professor
NTUU “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

APPLICATION OF TURBO-LIKE CODES FOR ADAPTIVE CODING IN PROMISING TELECOMMUNICATION SYSTEMS (5G/6G)

Introduction. This paper analyzes the potential of turbo-like codes (TLCs) based on the Repeat Accumulate/Irregular Repeat Accumulate (RA/IRA) architectures for energy efficiency, deterministic latency, and noise immunity in modern and future communication systems, including NB-IoT, RedCap, and 6G architectures under development (particularly for NTN and RIS scenarios). TLCs combine low computational complexity with efficient iterative decoding, which is critical for energy-constrained end-user devices (UEs) and channels with high round-trip time (RTT).

Main part.

1. Adaptive Coding in SDR/O-RAN. TLCs have high integration capabilities into the software-defined radio (SDR) paradigm. This enables dynamic adaptation of key coding parameters, including interleaving depth, code operating factor, and puncturing/alignment rules. In the O-RAN (Open Radio Access Network) architecture, codec parameter management can be synchronized with resource block (PRB) scheduling and beamforming. Detection of damaged resource elements allows the network to perform selective data recovery, while the codec quickly adjusts incremental redundancy (IR) to maintain the required quality level without cascading repetitions.

2. The role of TLK in 6G architecture and AI-Native management. 6G systems are expected to feature multi-domain channel dynamics driven by Joint Communications and Radar Systems (JCAS), the use of non-terrestrial networks (NTN), and environmental engineering via reconfigurable intelligent surfaces (RIS). TLCs can act as a universal interference resilience layer at the physical layer, effectively mitigating cluster error bursts. The novelty of this approach lies in integrating the flexibility of TLCs with AI policies in near-RT and non-real-time (Non-RT) RAN Intelligent Controllers (RICs). These policies dynamically optimize interleaving parameters and iteration limits based on channel feature analysis and risk maps, a prerequisite for implementing Zero-Error Forward Correction in critical 6G scenarios.

3. Increased Resilience and Stealth. The use of TLK reduces the critical dependence on HARQ/ARQ protocols, shifting the emphasis to forward error correction (FEC). This is especially valuable for high-RTT satellite/long-haul 6G-NTN links, where retries are expensive due to delay. Moreover, the pseudo-random interleaving mechanism provides additional resilience to structural/simulated interference and, due to flexible configuration, increases the structural secrecy of the data flow at the physical layer. This creates a non-cryptographic barrier to passive analysis, which is important for industrial IoT and public safety PPDR/MCX systems. The implementation of TLK in SDR/O-RAN should be phased, starting with offline optimization and ending with intervendor compatibility through open interfaces.

Conclusions

Priority the proposed solution is determined by directly addressing the key challenges of mMTC/uRLLC and the requirements of 6G architecture, where a combination of energy efficiency, deterministic latency and noise immunity is required.

Novelty the approach involves architecturally integrating the flexibility of the TLC (RA/IRA) with AI control (RIC) for dynamic redundancy and interleaving adaptation. This integration ensures high noise immunity, minimizes costly HARQ repetitions, and improves structural flow security, making a significant contribution to the field of telecommunications.

Onyshchenko V.A., Ph.D. in Technical Sciences
NAA
Volochiy B.Yu., Doctor of Technical Sciences, Professor
NU “LP”
Onyshchenko M.V.
MA (Odessa)

USE OF UNMANNED GROUND SYSTEMS IN ACCORDANCE WITH THEIR FUNCTIONAL PURPOSE

Classification of unmanned ground complex (UGC) in the Armed Forces (AF) of Ukraine: based on their main functional purpose, they are divided into reconnaissance, strike (fire-stationary), radio-electronic support, engineering support, logistics, and evacuation unmanned ground systems with unmanned ground vehicles (UGV). They are divided into Class I – UGC with UGV weighing up to 50 kg (mini weighing up to 5 kg, small weighing up to 50 kg); Class II – UGC with UGV weighing from 50 to 500 kg; Class III – UGC with UGV weighing more than 5000 kg (heavy) and super heavy – from 5000 kg. They can be mobile and stationary, disposable and reusable. Based on the type of chassis, UGV vehicles are divided into wheeled, tracked, and special types, and each of them can have its own type of power plant: electric, internal combustion engine, or combined. In terms of automation, UGCs can be remotely controlled, automated, or robotic (autonomous). A UGC consists of a UGV, a ground control station connected to it, a control and monitoring line, and other elements that ensure its operation. The UGV consists of a universal robotic platform and a combat module that is installed on it in accordance with its functional purpose.

At the present stage, UGCs are used in conjunction with unmanned aerial systems (U) with first-class unmanned aerial vehicles (UAVs). UAVs scout routes for the UGC to areas (locations, positions) where tasks are to be performed and provide air support.

UGCs have undergone rapid development in the modern AF of Ukraine and have become one of the key tools for adapting to the new nature of military operations. The use of UGCs, together with UAVs, opens up fundamentally new approaches to offensive and defensive operations, increases the survivability of units, minimizes personnel losses, and radically changes and diversifies the tactics of the combined arms units of the Ukrainian AF.

In systemic interactions during the application of UGC units with first-class UAVs, an effective combination of ground and air unmanned platforms is important. UGCs (especially strike (fire), engineering support, and logistics support) are integrated and coordinated with first-class UAVs to achieve a synergistic effect from conducting reconnaissance to striking enemy targets or performing other (special) tasks as assigned.

Each functional group of the UGC plays its own tactical role according to the nature of the task. Strike UGCs initially form the sensory information and reconnaissance component of the battlefield, collecting coordinates and transmitting target designations to UAVs and information consumers. Equipped with a variety of weapons, they become a key element in flanking strikes,

combat in complex urban terrain, suppression of enemy tactical reserves, etc. Engineering support UGCs provide passageways, mine barriers, and fortification equipment. Logistics and evacuation combat engineering units ensure the timely delivery of ammunition, fuel and lubricants, material resources, and the evacuation of the wounded and killed, even under enemy fire.

Osievskyi S.V, PhD (Tech.), Assoc.Prof.
Nesmiyan O.Yu, PhD (Tech.), Assoc.Prof.
Zemlianskyi D.O.
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University

CREATION OF AN ALGORITHM FOR CONFIGURING SECURITY PARAMETERS OF SPECIAL-PURPOSE INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS

The widespread introduction of unmanned aerial systems (UAS) has initiated the formation of a new direction in software engineering, focused on the development of specialised software for the aggregation and processing of data obtained from unmanned aerial vehicles (UAVs), with the subsequent use of machine learning (ML) methods for their analysis. In other words, the current scientific direction is the development of an automated system for effective analysis and classification threats, capable of quickly identifying UAV behavioural anomalies for timely counteraction to threats and monitoring the operational situation in a specific sector of responsibility for decision-making by the decision-maker.

At the same time, the integration of artificial intelligence technologies into unmanned aerial systems poses a number of serious cybersecurity challenges for researchers, relating to ensuring the availability, continuity, resilience and autonomous, reliability, control of critical AI-controlled systems.

The intensive development of AI and machine learning (ML) creates an ever-changing spectrum of threats that requires continuous adaptation of security measures. Classic threats to AI systems are based on well-known models such as STRIDE, DREAP, PASTA, and LINDDUN, and form the basis for decision-making on the creation of security profiles for software and hardware of this class.

Incorrect decisions generated by AI algorithms can directly influence the decisions made by decision-makers, in particular, unmanned aerial vehicle operators. This potentially leads to serious operational consequences, which highlights the critical importance of AI component safety in unmanned aircraft systems and requires the development of responsible safety profiles.

It is proposed that the security profiles for the above-mentioned systems be based on the classic triad of security criteria – confidentiality, integrity and availability – supplemented by the criterion of model and data integrity.

Threats to the confidentiality of systems using AI technologies arise because AI models are trained on large amounts of data that may contain confidential information. Malicious actors can gain access to this data, for example, through access control errors.

Comprehensive data privacy protection in AI systems requires the implementation of both traditional cybersecurity measures (to protect infrastructure) and specialised methods focused on the model itself (e.g., differential privacy, homomorphic encryption) to effectively counter attacks on inferences and inversion.

Integrity in AI architecture is defined as the consistency, authenticity, and accuracy of data and models throughout their entire life cycle. Violations of integrity pose a direct threat to the reliability of the system's operation and the authenticity of its conclusions, which is critical for applications in special-purpose information and communication systems.

Ensuring the integrity of AI systems requires a multi-layered protection strategy that encompasses both classic cybersecurity measures (infrastructure protection) and specialised methods of model robustness (resilience) to data poisoning and adversarial attacks.

The availability of AI functionality is a critical parameter, especially for real-time control systems (e.g., unmanned aerial vehicles). Any failure to provide AI services can have significant consequences.

To ensure the continuity of AI systems, a comprehensive approach is required, including not only technical means to counter known attacks, but also fault tolerance strategies (backup, clustering), as well as organisational measures to ensure the physical reliability of the UAV infrastructure.

Thus, considering the above, we can conclude that it is important to develop security configurations for special-purpose information and communication systems, namely to create:

- an adaptive security profile, according to which the security configuration of all elements of the unmanned aerial vehicle complex (workstations, communication channels, sensors, programmes, etc.) can be adjusted;
- algorithms for monitoring the security status of the system during its operation to detect cyberattacks and, as a result, equipment failures and incorrect software functioning.

Piontkivskyi P.M., candidate of technical sciences, senior researcher
Dziubchuk R.V., candidate of technical sciences, senior researcher
Solopii I.A.
Korolov Zhytomyr Military Institute

CONCEPTUAL APPROACHES TO THE UNIFICATION OF TACTICAL-CLASS UNMANNED AERIAL SYSTEMS BASED ON MODULAR SOLUTIONS

Modern military conflicts have demonstrated that tactical-class unmanned aerial systems (UAS) play a decisive role in providing reconnaissance, fire engagement, electronic warfare, and logistical support for combat units. At the same time, the diversity of drone types creates challenges in unification, standardization, and effective use within a single operational environment. A promising direction is the development of modular UAS platforms that enable rapid reconfiguration of mission payloads, ensuring multifunctionality while maintaining a common structural base.

The adversary already employs modular-design drones. Since late 2024, for example, the russian FPV kamikaze drone “Alesha” (developed by the “Alaska” project) has featured the following characteristics: an AI-based guidance system for terminal target tracking; interchangeable day and night cameras; a replaceable tail section designed for different radio frequencies or for mounting an optical-fiber reel; and various payload modules for attaching munitions. The airframe consists of a hollow square-profile fuselage with bolted joints and stiffening ribs; the battery and flight controller are housed inside, while external motor wires are secured with plastic hooks. Its main drawback is the large number of connections, which increases the risk of mechanical damage or contact loss due to vibration during flight.

In Ukraine, there are also developments of UAVs with multiple configurations built on a single platform – for example, the “B-24” (“Banderyk-24”).

Possible modules for a prospective domestic tactical-class UAS may include:

- fuselage with control and power units;
- reconnaissance module;
- strike module;
- electronic warfare module;
- logistics module;

- specialized modules (e.g., communication relay; light-noise generators simulating movement or weapon activity to deceive the enemy; engineering modules; and systems for remote mining or demining operations).

The advantages of the proposed modular approach include: platform unification; reduced manufacturing, training, and maintenance costs; operational flexibility and the ability to adapt the UAS to a specific mission in minimal time; decreased logistical burden due to fewer drone types; and rapid modernization through module replacement without redesigning the entire structure.

At the same time, several drawbacks exist: increased weight and structural complexity due to universal interfaces and attachment mechanisms; potential reduction in efficiency compared with highly specialized systems; high initial development costs for standardized platforms; and the need for a unified compatibility standard among different manufacturers and defense sectors.

Thus, this approach ensures rapid adaptation of unmanned systems to modern battlefield conditions and contributes to the development of a national school of military innovation. However, technical constraints and economic feasibility of implementing modular platforms must be considered. Establishing a unified standard for UAS unification is a relevant objective, as it would enable their integration into the overall command and fire-control system of the armed forces.

Rezunenko D.O.
National Army Academy

EXPERIENCE AND PROSPECTS OF UNMANNED AERIAL AND GROUND SYSTEMS APPLICATION

Unmanned aerial and ground systems have become one of the defining components of modern armed conflicts, significantly changing the approaches to reconnaissance, strike operations, force protection, and integrated battlefield support. Their widespread use during the Russo-Ukrainian war has clearly demonstrated that modern military operations are increasingly dependent on high-precision, network-enabled platforms capable of functioning in contested environments. The rapid development of commercial and military-grade UAVs has enabled units of all echelons to receive real-time intelligence, correct artillery fire with high precision, conduct target acquisition, and maintain continuous monitoring of enemy movements across large sectors of the front. These capabilities substantially reduce the decision-making cycle and allow commanders to react to changes in the operational environment much faster than before.

Tactical UAVs have fundamentally changed the conduct of both offensive and defensive actions. Small quadcopters provide invaluable reconnaissance directly at the platoon and company level, while fixed-wing systems extend surveillance to the operational depth. Long-range strike UAVs, developed rapidly under wartime conditions, have proven critical for degrading enemy logistics, command posts, air defense, and critical infrastructure. The use of FPV drones, combined with operator training and battlefield improvisation, has formed a new category of precision disposable strike systems that are now integrated into routine operations. These innovations have shifted the balance of firepower and emphasized the importance of flexible, decentralized tactics.

The expansion of unmanned ground platforms has also significantly influenced sapper activities, logistics operations, casualty evacuation, and the delivery of ammunition or supplies in high-risk areas. Ground robots increasingly support engineering reconnaissance, remote mine-clearing, and the reduction of explosive hazards, allowing personnel to avoid unnecessary exposure. Autonomous platforms capable of transporting cargo, reinforcing defensive positions, or evacuating wounded personnel under fire are becoming essential components of battlefield sustainment. Their

importance will only increase as artificial intelligence, machine vision, and robotic manipulation technologies mature.

Growing enemy countermeasures, particularly electronic warfare, require systematic improvement of communication resilience, antenna systems, spectrum agility, and the physical protection of control channels. The integration of artificial intelligence, automated target recognition, and adaptive flight algorithms is becoming a crucial direction for strengthening the survivability and mission effectiveness of UAVs and UGVs. In addition, the development of unified standards for data exchange, mission planning, and operator training is essential to ensure interoperability between different platforms and units.

Further development requires not only the standardization of unmanned assets within unit structures but also the expansion of dedicated training programs, the establishment of specialized UAV/UGV automation units, and the integration of unmanned platforms into operational planning at all levels. The accumulated battlefield experience confirms that the systematic use of unmanned systems provides sustainable operational advantage, increases precision and efficiency, and plays a decisive role in shaping the future of modern combined arms operations.

Seredyuk B., Candidate of physical and mathematical sciences, Associate Professor
National Army Academy

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MODERN DRONE SYSTEMS

The rapid expansion of the drone industry has introduced a variety of new technological and safety challenges for the aviation sector. Whether it is an inexperienced hobbyist or a deliberate hostile operator, drones can pose significant threats in numerous forms. As a response, modern counter-drone technologies have been developed to detect, classify, and neutralize drones and other unmanned aerial vehicles (UAVs). These solutions, often known as Counter-UAS (Unmanned Aircraft System) technologies, incorporate diverse tools such as specialized radar systems, high-precision cameras, and cyber-interception mechanisms. Drone monitoring and surveillance systems can function in two modes – passive and active. Passive systems observe without emitting signals, while active systems send signals and analyze their reflections. Both approaches can support several vital functions: detecting aerial objects, classifying or identifying them, locating and tracking their movement, and providing real-time alerts. However, not every system performs all these functions simultaneously. For instance, detection tools simply register the presence of an object in the air, but this alone is insufficient. The next step, classification, differentiates drones from other entities such as birds or aircraft. Following classification, identification systems can determine the specific drone model or, in some cases, even detect its digital fingerprint, such as a MAC address – information that can later assist in legal investigations. Situational awareness increases dramatically when the precise position of a drone or its controller can be monitored in real time. Most contemporary counter-UAS technologies provide continuous tracking, giving operators a clear understanding of aerial threats. The primary types of drone detection systems include radio-frequency (RF) analyzers, optical or camera-based sensors, acoustic systems utilizing microphones, and radar technologies. The integration of artificial intelligence (AI) has fundamentally transformed the capabilities of drones. Modern AI-powered drones are fitted with advanced sensors and computer vision modules that rely on neural networks for object recognition and autonomous navigation. This shift from human-controlled to AI-guided flight represents a major leap in aviation technology. Through machine learning algorithms, AI enables UAVs to analyze large datasets rapidly, detect objects,

interpret images, and make real-time operational decisions with minimal human input. AI significantly enhances drones' ability to function effectively in various conditions – from civilian mapping and agricultural monitoring to complex military operations. In defense applications, AI-driven drones can conduct surveillance and reconnaissance in high-risk or inaccessible areas, processing information and adapting their flight paths autonomously. In civilian contexts, these systems assist in emergency response, such as search-and-rescue operations, where speed and situational adaptability are crucial. By combining aerodynamics, electronics, computer vision, and artificial intelligence, drones have evolved into sophisticated autonomous platforms. The application of AI in drone technologies continues to redefine the limits of unmanned flight, establishing new standards for efficiency, precision, and safety in both civilian and military domains. Moreover, advancements in deep learning and neural networks enable drones to recognize complex patterns and predict environmental changes with increasing accuracy. These capabilities allow UAVs to anticipate obstacles, optimize energy consumption, and improve mission success rates. As AI models become more efficient, drones are expected to operate with greater autonomy and reduced reliance on ground control systems. Ultimately, the integration of AI is transforming UAVs from remotely operated tools into intelligent, self-governing agents capable of decision-making in dynamic environments.

Volochiy B.Yu., Doctor of Technical Sciences, Professor
National University "LP"
Onyshchenko M.V.
MA (Odessa)

VERBAL MODEL OF THE ACTIONS OF THE RADIO-ELECTRONIC COMPLEX FOR DETECTING UAVs FOR THE DEVELOPMENT OF A STOCHASTIC MODEL AND EVALUATION OF ITS EFFECTIVENESS

The use of unmanned aerial vehicles (UAVs) involves performing tasks related to flying into territory where they will be countered by enemy forces and means. Countering UAVs is impossible without detecting them. We believe that a radio-electronic complex (REC) will be used to detect UAVs. The REC includes two acoustic systems, a repeater, an optoelectronic system, and an information and control system. Each acoustic system has the necessary number of acoustic sensors. A radio transmitter is provided for each acoustic sensor.

To study the effectiveness of the actions of the party sending the UAV, taking into account the known methods of action of the party detecting them and vice versa, it is necessary to have a stochastic model of a high degree of adequacy. The development of a stochastic model of the actions of two conflicting parties begins with the creation of a verbal model. It is in the verbal model that all the actions of both parties must be represented. Based on the verbal model, a probabilistic graph is developed, which makes it possible to form a stochastic model in the form of a system of Kolmogorov-Chapman differential equations.

The report presents a methodology for creating a verbal model of the actions of the virtual operational behavior of the REC for detecting UAVs, which has (provides) the necessary information for developing a probability graph.

1. The radio-electronic UAV detection complex is deployed in an area that is conditionally divided into three controlled zones: far, middle, and near. A UAV approaching a protected object sequentially passes through these zones. After completing the task in the area of the protected object, the UAV returns to the starting point, passing through these zones in reverse order.

2. Information about the detection of UAV and REC operations is recorded by appropriate means on both sides. Based on this information, operators make appropriate or erroneous decisions.

3. A verbal model of the virtual operational behavior of the REC for detecting UAVs is formed in such a way as to show all events and situations that occur during their flights through areas controlled by the REC systems. The picture of actions, which shows the developer's "vision" of the stochastic model of the actions of the party sending the UAVs and returning them to base, and the party detecting them and transmitting the target designation to the weapon, is presented in expected pairs of events.

The start of "observations" of UAV flights through controlled zones, accompanied by the actions of the party sending the UAV and the party detecting the UAV. In this case, we assume that: all electronic reconnaissance systems are continuously "waiting" for the appearance of the next UAV; the UAV operator is waiting for a message from electronic reconnaissance about the detection of his UAV by an acoustic system, or from the UAV that it has been detected by an optical-electronic system. Each pair of events contains options for expected events. All pairs of events are presented in sequence according to the actions of the parties.

Conclusions. The verbal model of actions serves as the basis for the methodology for developing a probability graph, which must take into account the established assumptions, conditions, and basic events that determine the interaction between the conflicting parties.

In turn, the probability graph provides the formation of a discrete-continuous stochastic model in the form of a system of Kolmogorov-Chapman differential equations.

The stochastic model makes it possible to study (evaluate) the effectiveness of the actions of the party using UAVs, taking into account the known actions of the party detecting them and vice versa.

Zaiets Y., K.t.W. L.B.
Davidenko S., K.t.W. A.P.
Batyschtschewa H.
NHPSA

ANWENDUNG MODERNER TECHNOLOGIEN ZUR STEIGERUNG DER EFFIZIENZ VON EINHEITEN WÄHREND KAMPFEINSÄTZEN

Der umfassende russisch-ukrainische Krieg hat die Entwicklung und den Einsatz fortschrittlicher Militärtechnologien beschleunigt. Um die Überlegenheit auf dem Schlachtfeld zu erlangen, setzen unsere und die gegnerischen Truppen aktiv innovative Lösungen ein und entwickeln diese weiter. Daher sind auf dem Schlachtfeld zunehmend nicht nur traditionelle Waffensysteme wie Panzer, Artillerie und Flugzeuge zu sehen, sondern auch neueste Entwicklungen: bodengestützte Robotersysteme mit vielfältigen Funktionen (Kampf, Logistik, Evakuierung usw.), manövrierfähige FPV-Drohnen und Glasfaserdrohnen für präzise Angriffe auf den Feind sowie moderne Führungssysteme zur effektiven Koordination der Aktionen verschiedener Einheiten.

Unter diesen Innovationen gewinnen Plattformen für künstliche Intelligenz immer mehr an Bedeutung. Sie ermöglichen die Analyse großer Datenmengen, die von Drohnen, stationären Kameras und anderen verfügbaren Quellen stammen und dem Militär künftig helfen, feindliche Truppen und militärische Ausrüstung schnell und präzise zu orten und deren effektive Zerstörung sicherzustellen.

Gleichzeitig beschleunigen sie die Entscheidungsfindung hinsichtlich der Zerstörung prioritärer Ziele und minimieren das Risiko menschlicher Fehler. Künstliche Intelligenz (KI) wird auch zur Sicherstellung des Betriebs automatisierter Kontrollsysteme eingesetzt, deren Aufgabe unter anderem die Beurteilung wahrscheinlicher gegnerischer Aktionen ist. Eine der Hauptaufgaben von KI-Technologien im Verteidigungsbereich ist die Optimierung der Planung und Organisation von

Kampfeinsätzen. Der Einsatz von KI-Technologien zur Automatisierung von Routineaufgaben wie Videoanalyse, Textverarbeitung und Erkennung von Informationen, die von unbemannten Luftfahrzeugen (UAVs) empfangen werden, verkürzt die Entscheidungsfindungszeit erheblich und steigert gleichzeitig die Effizienz der Truppen. Zukünftig werden diese Technologien die militärtechnische Entwicklung verändern und das Schlachtfeld zukünftiger Kriege maßgeblich prägen. Die großangelegte Invasion des Feindes und die darauffolgenden Kampfhandlungen ermöglichten es, einschränkende Faktoren wie den Mangel an Daten, die für das Training effektiver KI-Plattformen und -Systeme notwendig sind, zu beseitigen. Mittlerweile besteht einzigartiger Zugriff auf Tausende von Fotos und Videos feindlicher Waffen und militärischer Ausrüstung; zudem wurden umfangreiche Datenbanken und vielfältige Informationen über den Feind gesammelt. Solche Daten lassen sich in einem Simulator oder auf einem Übungsgelände kaum künstlich erzeugen, und das reale Schlachtfeld ist unglaublich komplex, vielfältig und unvorhersehbar. Daher ist es unter den heutigen Bedingungen ratsam, die Datenbanken weiter auszubauen und die notwendigen Informationen zu sammeln. Ein weiterer wichtiger Forschungsgegenstand ist die Anwendung und Weiterentwicklung intelligenter Informationsverarbeitungsalgorithmen in Bereichen wie: Geländeerkundung und Bedrohungserkennung; Analyse großer Datenbankmengen; Gefechtsführung; Logistik- und Operationsplanung; Abwehr von Hackerangriffen. Daher ist der Einsatz moderner Technologien und innovativer Lösungen zur Steigerung der Effektivität militärischer Einheiten während Kampfeinsätzen relevant, hat einen signifikanten Einfluss auf den Grad der Erfüllung spezifischer Kampfaufträge insgesamt und erfordert weitere Untersuchungen und die direkte Umsetzung in Einheiten der Verteidigungskräfte der Ukraine.

СЕКЦІЯ 3
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ (ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН) РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Андреєв І.М.
Бубенщиков Р.В., д-р філософії
Кірій С.М.
НАСВ

ТЕХНІЧНІ ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Повномасштабне вторгнення російської федерації в Україну стало важливим фактором перегляду сучасних уявлень про характер війн. На противагу прогнозам про швидкоплинні та високотехнологічні конфлікти, російсько-Українська війна повернула практику ведення бойових дій до моделі глибокоешелонованої оборони, масованого використання інженерних загороджень і широкого застосування контрбатарейної боротьби. За таких умов артилерія знову отримала ключову роль у забезпеченні наступальних і оборонних дій.

У перші роки війни артилерія забезпечувала до 70–80% втрат противника, і лише з 2024 року її частка поступилася БПЛА. Разом із тим, саме брак боєприпасів і обмежені можливості авіації стали причиною різкого зростання ролі ударних та розвідувальних безпілотних систем. Проте артилерія залишається критичним елементом вогневого ураження, особливо під час контрнаступальних дій 2023 року, коли перевага Збройних Сил України у дальності стрільби та контрбатарейних засобах визначила успіх окремих етапів операцій.

Ефективність роботи артилерійських підрозділів залежить від комплексу технічних та бойових чинників. До технічних складових належать:

ергономічність артилерійських систем, зокрема зручність наведення, швидкість перезаряджання, простота обслуговування та мінімізація фізичного навантаження на розрахунок;

широка номенклатура боєприпасів, включно з високоточними та касетними, що забезпечує ефективне ураження різних типів цілей;

інтеграція артилерії в цифрові системи управління вогнем. Використання автоматизованих комплексів, таких як “Кропива”, знижує час підготовки до стрільби на 80% та суттєво підвищує точність;

броньований захист артилерійських систем, що набуває особливої актуальності у зв’язку з масованими ударами FPV-дронів і баражуючих боєприпасів.

Перехід українських артилерійських підрозділів на калібр 155 мм забезпечив доступ до широкої номенклатури боєприпасів стандарту НАТО. Практика бойового застосування підтвердила їхню високу ефективність. Разом із тим, велика кількість артилерійських систем різних типів (близько 17) створює значні логістичні труднощі у забезпеченні сумісними боєприпасами.

Експерти міжнародних оборонних аналітичних центрів підкреслюють, що подальша ефективність артилерії ЗСУ залежить від забезпечення стабільних поставок боєприпасів калібру 155 мм, наявності змінних стволів, вдосконалення засобів захисту артилерійських установок від БПЛА та скорочення номенклатури зразків озброєння. Підвищення цих складових є критичним для забезпечення вогневої переваги України.

Атаманюк В.В., канд. техн. наук
Дзюба А.О.
Крічко М.Д.
НАСВ

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО РАДІОМОНІТОРИНГУ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ НА СТАРТОВІЙ ПОЗИЦІЇ

Сучасні умови застосування ракетних і безпілотних систем вимагають високого рівня ситуаційної обізнаності про стан повітряного простору. Традиційні засоби спостереження (радіолокаційні та оптичні) мають обмеження щодо прихованих або малопомітних об’єктів, тоді як радіомоніторинг дозволяє виявляти активність засобів зв’язку, навігації та управління БПЛА противника.

Концепція та основні принципи побудови системи автоматизованого радіомоніторингу повітряного простору, призначеної для використання на стартових позиціях ракетних або безпілотних комплексів наступні.

Система забезпечує виявлення, ідентифікацію та аналіз радіоелектронних сигналів у режимі реального часу з метою підвищення безпеки та інформаційної обізнаності під час проведення пускових операцій.

Запропонована система включає:

- радіоприймальні модулі широкого діапазону частот, здатні до одночасного моніторингу кількох діапазонів;
- модуль цифрової обробки сигналів, який здійснює спектральний аналіз, демодуляцію та класифікацію типів сигналів;
- інтелектуальний модуль аналізу даних, побудований на алгоритмах машинного навчання для розпізнавання джерел випромінювання;
- інтерфейс оператора, який відображає інформацію про частотну обстановку, рівні сигналів та можливі джерела загроз.

Перші три модулі доцільно реалізувати на технології програмно-визначеного радіо (SDR — Software Defined Radio), що дозволяє суттєво підвищити гнучкість, масштабованість та швидкодію системи, а також забезпечити ефективне виявлення й аналіз широкого спектра радіосигналів у режимі реального часу.

Технологія SDR базується на перенесенні більшості функцій обробки сигналів (фільтрація, демодуляція, спектральний аналіз) у програмну площину, що дозволяє оперативно змінювати параметри прийому без апаратних модифікацій, одночасно контролювати кілька частотних діапазонів, реалізовувати алгоритми машинного навчання для класифікації типів сигналів, інтегрувати дані з інших сенсорів у межах автоматизованої системи. У запропонованій архітектурі модуль SDR виконує функції універсального приймального пристрою, що забезпечує первинний збір та оцифрування радіочастотних сигналів. Подальша цифрова обробка здійснюється блоком аналізу сигналів, який визначає джерела випромінювання, частотну активність та потенційні загрози.

Система підтримує побудову спектрограм, виявлення аномальних сигналів і формування сповіщень оператору. Завдяки використанню SDR, забезпечується висока адаптивність до змін у частотній обстановці та сумісність із різними типами антенних систем. Особливістю системи є автоматизований режим роботи з можливістю формування звітів та попереджень у разі виявлення потенційно небезпечних випромінювань у зоні старту. Архітектура передбачає інтеграцію з комплексами управління пуском та системами безпеки об’єкта.

Бондаренко О.В., канд. техн. наук, доц.
Коптєв М.М.
Манзюк Р.В.
Хорольський М.С., канд. техн. наук, доц.
ДНУ імені Олеся Гончара

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РЕАКТИВНИХ СНАРЯДІВ ДО ДІЇ ЛАЗЕРНИХ СИСТЕМ ППО/ПРО

Досвід протистояння збройній агресії російської федерації свідчить, що при запровадженні нових систем озброєння і військової техніки треба враховувати можливі контрзаходи, які противник вживатиме для їх нейтралізації і розраховувати не на один крок вперед, а щонайменше на два-три. Це забезпечить збільшення тривалості ефективного застосування систем озброєння без значної модернізації.

Одним з найбільш ефективних засобів вогневого ураження противника є реактивні снаряди (РС) до реактивних систем залпового вогню (РСЗВ). Для захисту своїх військ і об'єктів від обстрілу РС противник може застосувати зенітні ракетні і ракетно-гарматні комплекси, зенітну артилерію, системи постановки завад, а також лазерні системи ППО/ПРО. Для захисту бойових порядків сухопутних військ найбільш ймовірно будуть застосовані мобільні лазерні системи ППО/ПРО. На основі аналізу інформації з відкритих джерел можливо зробити висновок, що характеристики цих систем будуть в наступному діапазоні: потужність на виході від 50 кВт до 150 кВт, максимальна дальність дії по цілях типу РС – від 1 км до 3 км, діаметр плями нагрівання на дистанції 1 км – приблизно 25 мм, 3 км – 75 мм, 10 км – 250 мм. З урахуванням вихідної потужності і діаметра плями нагрівання щільність потоку випромінювання на цілі складе від 107 Вт/м^2 до 108 Вт/м^2, що відповідає нагріванню металу без оплавлення. Руйнування РС відбувається за рахунок підриву бойової частини (БЧ) в результаті нагрівання вибухової речовини. Відповідно, найбільш стійкими до дії лазерних систем ППО-ПРО будуть осколкові та касетні БЧ, а найбільш уразливими – фугасні, термобаричні та осколково-фугасні. Обертальні РС можна вважати більш стійкими до дії лазерного випромінювання у порівнянні з необертальними. Тривалість знаходження РС в зоні ураження лазерної системи ППО/ПРО складатиме від 3 с до 5 с, це її є часом нагрівання бойової частини лазерним променем.

Підвищити стійкість РС до дії лазерних систем ППО/ПРО можливо кількома способами: підвищенням теплостійкості вибухових речовин, використанням зовнішніх і внутрішніх теплозахисних покриттів. Вибухові речовини з підвищеною теплостійкістю (октоген, дінітроанізол) є дефіцитними, складними у виробництві та дорогими. Зовнішні теплозахисні покриття майже неможливо використати на обертальних снарядах, які запускаються з трубчастих напрямних. Таким чином, найбільш перспективним є використання внутрішніх теплозахисних покриттів з еластомерних матеріалів на стінках бойової частини. Висока теплоємність та низька теплопровідність еластомерних матеріалів дозволяє забезпечити прийнятний температурний режим заряду вибухової речовини при підході бойової частини до цілі протягом від 3 с до 5 с. Товщина і матеріал покриття залежить від калібру РС, типу бойової частини та вибухової речовини, якою вона споряджена.

Бондаренко С.В., канд. техн. наук, доц.
Онофрійчук А.Я.
Грабчак В.В.
НАСВ

ЗАДАЧА ІДЕНТИФІКАЦІЇ АЕРОДИНАМІЧНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ СНАРЯДА ТА ПРОБЛЕМИ ЇЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ

Визначення величини аеродинамічної сили, що діє на артилерійський снаряд у процесі польоту, є одним із ключових завдань зовнішньої балістики та має тривалу історію наукових досліджень. У різні періоди для його розв'язання використовували широкий спектр підходів – від натурних випробувань снарядів і досліджень моделей в аеродинамічних трубах до чисельних методів розв'язування систем рівнянь з частковими похідними на основі скінченно-різницевих схем. Аеродинамічна сила, що виникає внаслідок взаємодії снаряда з повітрям є результатом складних процесів обтікання тіла потоком повітря. Ця сила включає в себе компоненти підйомної сили, сили Магнуса, лобового опору та аеродинамічних моментів, що визначають стійкість та орієнтацію снаряда в польоті. У практиці зовнішньої балістики для уніфікації результатів досліджень, побудови математичних моделей (ММ) і забезпечення інтеграції у балістичні обчислювачі ці сили не розглядаються безпосередньо. Натомість використовуються аеродинамічні коефіцієнти (АК), які є функціями числа Маха, його кута нутації, щільності і в'язкості повітря та інших змінних. Визначення цих коефіцієнтів у реальних умовах ускладнюється неможливістю їх прямого вимірювання під час стрільб. Унаслідок цього завдання зводиться до розв'язання оберненої задачі зовнішньої балістики, сутність якої полягає у параметричній ідентифікації моделей аеродинамічного впливу на основі даних спостережень за реальною траєкторією руху снаряда. Інакше кажучи, необхідно побудувати ММ польоту, що враховує всі істотні фактори, а потім підібрати такі значення коефіцієнтів, які забезпечують мінімальне відхилення між результатами моделювання та експериментальними даними, отриманими з вимірювальних систем.

Особливу складність представляє нелінійний, динамічний та мультифакторний характер задачі, що класифікує її як інверсну задачу параметричної ідентифікації в класі складних систем. Необхідність врахування впливу турбулентності, нестабільності обтікання та нестаціонарних режимів польоту значно ускладнює побудову адекватних ММ. Крім того, з огляду на обмежену кількість експериментальних траєкторій, невизначеність вимірюваних даних та обмеження щодо обчислювальних ресурсів, актуальною стає потреба у використанні ефективних ідентифікаційних алгоритмів, здатних працювати у реальному часі або наближеному до нього режимі. Таким чином, ідентифікація АК снарядів становить одну з фундаментальних задач зовнішньої балістики, від вирішення якої безпосередньо залежить бойова ефективність сучасних артилерійських систем. Ці коефіцієнти визначають величину та напрямок дії аеродинамічних сил і моментів, що суттєво впливають на поведінку снаряда в польоті. У сучасних умовах, коли вимоги до точності ураження зростають, потреба в достовірній ідентифікації АК стає критично важливою. Недостатньо точне визначення АК призводить до значного накопичення похибок у розрахунках траєкторій, а відтак – до критичних відхилень при визначенні установок для стрільби. Тому розробка нових методів ідентифікації, здатних забезпечити високу точність, стійкість до похибок даних і адаптивність до змін умов стрільби, є не лише актуальним, але й стратегічно важливим напрямом розвитку теорії та практики артилерійської стрільби.

Бубенщиков Р.В., д-р філософії
Крічко М.Д.
Радівілов О.М.
Андреєв І.М.
НАСВ

СУББОЄПРИПАС М74

Боєприпаси осколкової дії (fragmentation munitions) є одними з найбільш поширених типів боєприпасів, до цього типу відносять всі види осколково-фугасних боєприпасів (high explosive fragmentation munitions), адже поділ боєприпасів на осколкові та осколково-фугасні є досить умовним.

Вогневий вплив осколкового боєприпасу головним чином складається з ураження високошвидкісним потоком великої кількості інертних елементів, що уражають, які метаються вибухом бризантної речовини. Уражаючі елементи можуть являти собою:

уламки природного подрібнення корпусу боєприпасу (natural fragmentation);

осколки заданого дроблення (controlled/ embossed fragmentation);

готові елементи, що уражають (preformed fragmentation).

Ракети М39 (М39А1) сімейства ATACMS (Army TACtical Missile System) керована аеробалістичні ракети з касетною бойовою частиною, максимальна дальність польоту яких 165 (300) км. Касетна бойова частина цих ракет оснащена осколковими суббоєприпасами М74 (М74 Submunition) в кількості 950 (300) штук. М74 належить до боєприпасів осколкової дії з оболонкою (корпусом) заданого дроблення, яке забезпечується шляхом нанесення структурної сітки у вигляді “сот”. Суббоєприпас має сферичну асиметричну форму діаметром 58,9 мм, масою 0,59 кг. Після спрацювання (розкриття) касетної бойової частини на висоті близько 200 м та за допомогою відцентрової сили, що виникає внаслідок обертання ракети перед розкриттям БЧ відбувається розсіювання суббоєприпасів М74 під час падіння. Асиметрична форма суббоєприпасу забезпечує відповідні значення кутової швидкості обертання для активації (взведення) підривника, яке відбувається при досягненні значення частоти близько 2000 обертів на хвилину. Підрив здійснюється внаслідок спрацювання підривника М219А2 ударної дії. Після спрацювання кожен суббоєприпас розбивається на велику кількість високошвидкісних сталевих осколків, які в радіусі 15 метрів кожен ефективно уражають особовий склад, відкрито розташовану небронювану та легко броньовану техніку, антени станцій зв’язку, літаки на аеродромах та злітно-посадкових смугах. Якщо частота власного обертання суббоєприпасу М74 не досягає необхідного значення для активації, він може приземлитися без детонації. Зазвичай це трапляється, якщо висота розриву БЧ не є оптимальною. Вагомим недоліком конструкції цього суббоєприпасу є відсутність системи самоліквідації цього боєприпасу. Цей факт обумовлено малими габаритними розмірами виробу та невеликим радіусом ураження одного окремо взятого суббоєприпасу.

В ході аналізу наявної технічної та експлуатаційної документації, останніх іноземних, вітчизняних джерел та публікацій, інформаційних ресурсів російської федерації можна стверджувати що відмови під час застосування саме суббоєприпасу М74 складають 3 – 5%. Тобто після застосування ракет М39 (М39А1) може залишатись до 50 суббоєприпасів, які не спрацювали, що підтверджується чисельними публікаціями інформаційних ресурсів країни агресора про результати застосування ракет сімейства ATACMS по військових об’єктах противника, зокрема аеродромах у населених пунктах Бердянськ, Луганськ, Бельбек, об’єктах противника у Брянській області.

Бубенщиков Р.В., д-р філософії
Мартиненко С.А.
Красник Я.В.
Юнда Д.В.
НАСВ

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Проблема підвищення бойової ефективності ракетного та артилерійського озброєння Сухопутних військ (СВ) ЗС України в загальній постановці включає необхідність виконання наступних основних тактико-технічних вимог:

- забезпечення необхідної дальності ураження об’єктів противника відповідно до зон ураження та цільового призначення зразків (систем, комплексів) озброєння та військової техніки;
- забезпечення необхідної ефективності бойового застосування;
- забезпечення точності стрільби артилерії (пусків ракет);
- забезпечення необхідного рівня живучості ракетного та артилерійського озброєння.

Аналіз ефективності за критерієм максимальної дальності та ефективності застосування кращих зразків наявної номенклатури ракетно-артилерійського озброєння, які стоять на озброєнні СВ ЗС України українського виробництва, та тих, які постачаються Україні в рамках міжнародної допомоги та зразків збройних сил російської федерації підтверджений результатами бойового застосування ракетних і артилерійських систем в ході бойових дій показав, що:

- ракетні комплекси “Сапсан” і “Грім” “Фламінго” відповідають вимогам сучасності і потребам ракетних військ і артилерії Сухопутних військ;
- пріоритетним напрямом розвитку ракетних комплексів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ на сучасному етапі має актуальне значення створення (розробка і виробництво) гіперзвукових ракет;
- в категорії реактивних систем залпового вогню українські комплекси “Вільха-М”, “Буревій”, БМ21У “Верба”, БМ21УМ “Берест”, “Бастіон-01”, “Бастіон-02” еквівалентні або перевищують за бойовими можливостями російські комплекси;
- серед самохідних артилерійських систем вітчизняна 2С22 “Богдана” за своїми ТТХ не поступається кращим світовим аналогам;
- причіпні гармати 2А65 “Мста-Б”, 2А36 “Гіацинт-Б”, Д-30, які знаходяться на озброєнні Сухопутних військ Збройних Сил України і створені в 60-80 роках попереднього століття, морально і фізично застаріли і вичерпали свій ресурс для модернізації та потребують заміни на нові зразки, зокрема М777 (Велика Британія) та вітчизняної 155-мм гаубиці 2П22 “Богдани-Б”;
- номенклатура самохідних і возимих мінометів вітчизняного та радянського виробництва забезпечує виконання всього спектра бойових завдань на рівні батальйону, проте існує альтернатива – причіпна 105-мм гармати LG1 MK3 (компанія-розробника KNDS (Франція)), яка може вести вогонь 105-мм HE-ER G3 (з донним газогенератором) на дальність до 17 кілометрів.

Проблеми забезпечення точності стрільби (пусків) та забезпечення необхідної живучості ракетного та артилерійського озброєння СВ ЗС України потребують додаткового вивчення та аналізу.

Валіхов О.В.
Військова частина А4350
Бубенщиков Р.В., д-р філософії
Мартиненко С.А.
Кірій С.М.
НАСВ

105-ММ ГАРМАТА LG1 МК3 ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Під час бойових дій 2022-2025 років артилерійські підрозділи озброювалися 105-мм гарматами виробництва країн-партнерів, зокрема М101, L119. Не зважаючи на значний вік цих зразків озброєння вони показали високу ефективність під час ведення бойових дій. Проте Збільшення чисельності Збройних Сил України, формування нових бригад вимагає наявності великої кількості артилерійських систем, ситуація з якими постійно ускладнюється через їх недостатню кількість, постійний вихід з ладу, через важкі умови експлуатації та бойові втрати. Тому доцільно розглянути можливість озброєння механізованих, аеромобільних, штурмових та десантно-штурмових бригад 105-мм гарматами LG1 МК3, та використання 105-мм осколково-фугасних снарядів ERG3 з донним газогенератором, що забезпечують дальність стрільби до 17 км та 105-мм осколково-фугасних снарядів М1 з дальністю стрільби до 13 км.

Гармата LG1 МК3 має ствол довжиною 30 калібрів, оснащений двокамерним дульним гальмом. Конструкційна живучість ствола становить 7700 пострілів. Темп стрільби до 12 пострілів на хвилину. Затвор – напівавтоматичний, горизонтальний клиновий. Противідкатні пристрої – гідропневматичні. Лафет традиційної конструкції – з розсувними станинами. Під віссю є опорна плита, на якій гаубиця вивішується на вогневій позиції. Станини – зварні коробчаті, з сошниками. Під час буксирування ствол розгортається уздовж зведених станин. Водночас допускається буксирування зі стволом у бойовому положенні. Торсіонна підвіска дозволяє буксирувати гаубицю по пересіченій місцевості зі швидкістю до 40 км/год, а по шосе – навіть до 120 км/год. Обслуга 5 чоловік.

Ця гармата додатково обладнана апаратурою позиціонування та електронно-механічною системою наведення. Гармата проста в експлуатації, в частині, що стосується роботи обслуги при гарматі, за рахунок гідравлічної системи, апаратури позиціонування та електронно-механічної системи наведення, що забезпечують швидке приведення в бойове положення. В ході виконання вогневих завдань підтверджено достатню точність стрільби та мінімальне розсіювання снарядів при веденні швидкого вогню.

Сучасна обстановка на фронті, особливо в 2024-2025 роках визначила таке поняття, як “kill-zone” (смуга від лінії бойового зіткнення в глибину нашої оборони до 10 км, в якій противник здійснює суцільне ураження, передусім FPV-дронами). Мінометні батареї батальйонів, які за тактико-технічними характеристиками вогневих засобів змушені займати вогневі позиції у так званій “kill-zone”, перебувають під постійною загрозою знищення. Тому варто розглянути можливість заміни частини мінометних підрозділів на артилерійський підрозділ озброєний 105-мм гарматами, вогневі позиції яких можна розгортати на дальній границі “kill-zone” або за її межами, адже дальність їх стрільби дозволяє вести вогонь на глибину достатню для виконання завдань батальйоном.

За підсумками ознайомлення з будовою гармати, проведеними стрільбами показало можливість прийняття цієї гармати на озброєння артилерійських підрозділів в ланці батальйон – бригада та частковою заміною мінометних підрозділів.

Величко Л.Д., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Горчинський І.В.
НАСВ

ВПЛИВ БІЧНОГО ВІТРУ НА ДИНАМІКУ СНАРЯДА

Дослідження динаміки снаряда пов’язане зі значною кількістю проблем. Однак, основною є визначення функціональної залежності величини сили лобового опору повітря рухові снаряда від його маси і швидкості, густини і температури повітря, атмосферного тиску та інших чинників. Наступною за значимістю проблемою є врахування впливу вітру на динаміку снаряда. При стрільбі на великі віддалі виникає необхідність врахування впливу вітру на динаміку снаряда, оскільки фіксуються суттєві збільшення (зменшення) дальності лету снаряда від дії супутнього (зустрічного) вітру та відхилення точки приземлення снаряда від лінії цілі внаслідок дії бічного вітру.

Для визначення впливу вітру на рух снаряда його розкладають на дві складові: бічний вітер і супутній (зустрічний). Бічний вітер спричиняє бічне зміщення траєкторії руху снаряда, величина якого суттєво залежить від площі поперечного перерізу снаряда. Однак в моделі матеріальної точки 3-DOF її не враховують. Швидкість супутнього вітру можна розкладати на дві складові: тангенціальну і нормальну. Напрямок тангенціальної складової вітру збігається з напрямком швидкості снаряда або є протилежним до неї. Тангенціальна складова вітру впливає на величину лобового опору повітря рухові снаряда. Нормальна складова вітру лежить у вертикальній площині та скерована перпендикулярно до напрямку швидкості снаряда. Величина її впливу на траєкторію руху снаряда суттєво залежить від площі повздовжнього перерізу снаряда.

Пропонується величину сили тиску бічного вітру на снаряд описувати залежністю, яка пропорціональна: c_y – коефіцієнту, який поєднує характеристику аеродинамічності форми снаряда при його поперечному обтіканні повітрям, та пропорційності; максимальній площі повздовжнього перерізу снаряда; густині повітря; різниці між бічними швидкостями снаряда і вітру, піднесеній до певного степеня α_y.

З метою визначення величини c_y і α_y розроблена методика їх визначення. Для цього розглядається рух снаряда при малих кутах прицілювання та відсутності вітру. У цьому випадку можна враховувати лише силу лобового опору повітря рухові снаряда та його вагу, а іншими силами знехтувати. Розкладається реальний рух снаряда на суму двох рухів. Перший рух під дією лише сили лобового опору повітря. У цьому випадку траєкторією руху снаряда буде пряма лінія. Другий рух відбувається під дією ваги снаряда і опору повітря, яке діє на бічну поверхню снаряда. На основі об’єднання цих двох рухів визначаються умови для визначення величин коефіцієнтів c_y і α_y.

Запропонована методика визначення впливу бічного вітру на величину бічного зміщення траєкторії руху снаряда дозволяє враховувати як величину швидкості бічного вітру, так і площу поперечного перерізу снаряда. Отже, доповнюючи 3–DOF модель умовою, яка враховує вплив бічного вітру на динаміку снаряда можна визначати всі необхідні параметри балістичної траєкторії: дальність лету снаряда, його тривалість руху, проєкції швидкостей та координати траєкторії. Окрім цього, при дослідженні впливу супутнього (зустрічного) вітру на динаміку снаряда можна враховувати не лише вплив тангенціальної складової вітру на кінематичні параметри руху снаряда, але і нормальної складової супутнього (зустрічного) вітру. Це дозволяє більш адекватно відображати фізичні процеси лету снаряда.

Вода Ю.Л.
НДЦ РВіА

ВИЗНАЧЕННЯ ПРИСТРІЛЯНИХ ПОПРАВОК ШЛЯХОМ ПРИСТРІЛЮВАННЯ ТОЧКИ НА МІСЦЕВОСТІ, КООРДИНАТИ ЯКОЇ ВІДОМІ

Пристрілювання цілі є основним та найбільш точним способом визначення установок для стрільби на ураження. Але пристрілювання не забезпечує раптовість вогню, що особливо важливо при ураженні, наприклад, планових або високоманеврених цілей.

Достатню точність і раптовість вогню забезпечує визначення установок для стрільби з використанням пристріляних поправок. Використання пристріляних поправок застосовують при визначенні установок для стрільби на ураження, якщо є раніше створений репер (пристріляна або уражена ціль).

Важливою умовою забезпечення точності установок для стрільби на ураження з використанням пристріляних поправок є точність визначення координат розривів або орієнтира (точки на місцевості), де створюється репер шляхом пристрілювання.

Розглянемо джерела помилок, які супроводжують визначення установок для стрільби на ураження з використанням пристріляних поправок. Необхідно врахувати, що деякі помилки, наприклад, помилки топогеодезичної підготовки, впливають як на точність визначення пристріляних поправок, так і на точність установок для стрільби. Тому доцільно дослідити точність за групами джерел помилок. Такими групами джерел помилок є:

помилки створення репера;

помилки визначення положення репера і цілі;

помилки топогеодезичної підготовки;

помилки технічної підготовки;

помилки трансформації пристріляних поправок на ціль.

Ступінь впливу перерахованих груп помилок на точність вогню залежить від способу створення репера, способу трансформації пристріляних поправок та інших умов. Розглянемо вплив перших двох груп.

Точність створення репера шляхом пристрілювання по дальності залежить від умов його закінчення, вказаних у Настанові зі стрільби і управління вогнем артилерії, та характеризується приведеною серединною помилкою.

При визначенні пристріляних поправок від репера, створеного шляхом пристрілювання, помилки визначення його положення можна знизити, застосовуючи більш точні способи визначенні координат орієнтира (точки на місцевості), який прийнятий за точку репера.

Після проведення досліджень отримано результати. Аналіз цих результатів показує:

1. Сумарні серединні помилки в дальності при визначенні установок для стрільби з використанням пристріляних поправок способом коефіцієнта стрільби при створення репера шляхом пристрілювання орієнтира (точки на місцевості), координати якого відомі, мають меншу величину ніж при використанні репера, створеного як за допомогою далекоміра, а особливо за допомогою БпЛА.

2. Створення репера шляхом пристрілювання за спостереженням знаків розривів дозволить уникнути помилок у визначенні пристріляних поправок у дальності при створенні репера завдяки зменшенню впливу помилок визначення координат розривів.

3. Для визначення відхилень по напрямку під час пристрілювання репера доцільно використовувати сітку коригування ПК “Кропива”.

Галкін О.Б.
Железник О.Ю.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА АРТИЛЕРІЇ В СУЧАСНІЙ ВІЙНІ

З огляду на стрімкий розвиток ударних БпЛА періодично виникає питання актуальності артилерії в сучасній війні. Поряд з тим, не зважаючи на свої можливості, БпЛА не здатні повністю замінити артилерію, а існують паралельно, доповнюючи один одного.

На тактичному рівні використовують здебільшого три типи ударних БпЛА: FPV-камікадзе, важкі дрони-бомбардувальники та “скиди” з комерційних дронів. FPV-камікадзе стали одним із головних засобів ураження техніки, проте їхня ефективність дуже низька (становить 20-40%). Втім, далеко не кожне ураження призводить до значних пошкоджень. При ураженні відкритої живої сили FPV-дрони не здатні ефективно вразити розосереджену групу через обмежену вагу бойової частини – вони змушені уражати окремі цілі. Крім того, серйозним недоліком FPV-дронів залишається використання аналогового зв’язку, який обмежує кількість дронів, що можуть одночасно працювати на одній ділянці фронту. Також дрони вразливі до засобів РЕБ, чутливі до погодних умов та рельєфу місцевості. Основна перевага артилерії над БпЛА – здатність здійснити більшу кількість пострілів за одиницю часу, значна дальність ураження, потужність снарядів і здатність ефективно уражати цілі на площі. Часто першими до відбиття чергового штурму росіян долучається саме артилерія, а не дрони, адже снаряду потрібно лише кілька десятків секунд, щоб подолати 10-20 кілометрів, в той час, коли дрон може летіти до цілі 10-15 хвилин. Крім того, артилерія може вести вогонь на придушення великих груп піхоти. Для оцінки необхідних витрат на знищення піхотної групи силами артилерії та дронів можна звернутися до Настанови зі стрільби і управління вогнем наземної артилерії редакції 2021 року. Якщо необхідно знищити групу з 15 осіб, для цього, враховуючи оцінку ефективності, необхідно від 36 до 74 дронів, в той час як для знищення спостережної групової цілі розмірами 200 на 200 метрів використовується серія швидкого вогню батареї з 4 гармат, на кожну з яких виділяється по 2-4 снаряди. Після кожної серії швидкого вогню оцінюють стан цілі, визначають і вводять коректури та за потреби продовжують виконання вогневого завдання. Тобто мінімально на знищення цілі необхідно 8-16 снарядів. При цьому існує велика кількість способів збільшити вражаючу здатність снарядів. Наприклад, за допомогою дистанційних підривачів, які забезпечують повітряний підрив снарядів, що збільшує площу ураження живої сили на порядок. Крім звичайних уламково-фугасних існує велика кількість спеціальних типів снарядів: касетні снаряди, які накривають відразу велику площу; димові снаряди для прикриття штурмів; снаряди для дистанційного мінування, які можуть швидко створити мінне поле. З розвитком дешевих та масових БпЛА артилерія поступово втрачає свою актуальність, адже виробництво FPV-дронів значно дешевше, простіше та швидше, а виробництво артилерії має спиратися на велику індустріальну базу з потужною металургійною та хімічною промисловістю. Тоді як виробництво дронів залишається на рівні складання з готових напівфабрикатів і може бути відносно просто розосереджено та не потребує для свого розвитку великої індустріальної бази, а радше розвинутого ІТ. Однак шляхи для радикального підвищення ефективності української артилерії існують. Найпростішим із них є перехід до сучасних типів уламково-фугасних боєприпасів. Також значно підвищило б ефективність артилерії проти ворожої піхоти масове використання дистанційних підривників та розробка власних касетних боєприпасів, які показали свою надзвичайну ефективність.

Гашенко С.В.
Сулига В.В.
ВЮІ НЮУ ім. Я. Мудрого

ІНТЕРАКТИВНІ СИМУЛЯЦІЇ БОЙОВОЇ ОБСТАНОВКИ

Актуальність використання інтерактивних симуляцій у військовій підготовці обумовлена зміною характеру сучасних воєнних конфліктів, що характеризуються високою швидкістю прийняття рішень, цифровим управлінням та діями в урбанізованих середовищах. Традиційні методи тренування не забезпечують повного відтворення інформаційного, психологічного й тактичного навантаження реального бою, тоді як віртуальні, доповнені та змішані симуляційні середовища дозволяють моделювати динамічні сценарії з великою кількістю змінних, що підвищує готовність особового складу та зменшує витрати ресурсів.

Метою дослідження є визначення проблем та умов ефективного впровадження інтерактивних симуляцій у систему військової підготовки, а також формування рекомендацій щодо їх інтеграції в навчальні цикли частин і підрозділів. Аналіз охоплює нормативно-правові та методичні аспекти застосування тренажерних засобів, технічні й організаційні бар'єри, кадрові потреби та критерії оцінювання ефективності. Використання симуляцій має відповідати законодавству у сфері оборони, стандартам Міністерства оборони й етичним нормам, особливо у частині застосування елементів стрес-індукції.

До основних проблем належать недостатня інтеграція симуляцій у щоденну підготовку через обмежене фінансування, технічна несумісність платформ, питання кібербезпеки, нестача кваліфікованих інструкторів та відсутність адаптованих сценаріїв, що відповідають реальним умовам бойових дій. Вагомим недоліком є також відсутність уніфікованих метрик, які дозволяли б системно оцінювати підготовку військовослужбовців. Дослідження підтверджують, що застосування симуляцій скорочує час прийняття рішень, покращує командну взаємодію та дає змогу відпрацьовувати критичні ситуації без ризику для життя.

Ефективне впровадження симуляцій передбачає створення багаторівневої тренувальної інфраструктури, яка охоплює індивідуальні та групові модулі, мобільні тренажерні системи й командні тактичні центри. Необхідно розробити бібліотеку сценаріїв, адаптованих до локальних умов, забезпечити підготовку інструкторів і методичний супровід, а також запровадити систему оцінювання результатів із використанням аналітичних інструментів. Пілотні програми на рівні бригад чи навчальних центрів дозволять перевірити ефективність запропонованої моделі та визначити можливості її масштабування.

Очікувані результати включають підвищення оперативної готовності, пришвидшення та прийняття рішень, покращення координації дій і зниження ресурсних витрат, що робить інтерактивні симуляції важливим інструментом модернізації військової підготовки в умовах сучасної війни.

Дерев'янчук А.Й., канд. техн. наук, проф.
Москаленко Д.Р.
Баранова І.В., канд. техн. наук, доц.
СумДУ

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЗРАЗКІВ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ШЛЯХОМ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ (AR)

Динаміка сучасної війни вимагає постійного удосконалення для отримання переваги над противником як у веденні бойових дій, так і застосуванні існуючих, розробці та виробництві нових зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), в тому числі зразків РВіА. Артилерія та ракети, як і раніше, продовжують бути основним засобом ураження та знищення противника.

Виклики, з якими стикаються підприємства військово-промислового комплексу: необхідність підвищення ефективності виробництва, постійне удосконалення зразків озброєння з урахуванням досвіду та перебігу бойових дій, скорочення часу на навчання як виробничого персоналу, так і екіпажів для експлуатації нових зразків ОВТ мають стратегічний характер та потребують стрімкого руху для їх вирішення. Традиційні підходи, які засновані на паперових настановах, статичних 3D-моделях або класичному аудиторному навчанні, не дозволяють швидко і комплексно вирішити вищезазначені проблеми, особливо під час постійного дефіциту кваліфікованих кадрів, викликаного війною.

Технології доповненої реальності (AR) надають можливості подолати цей розрив, накладаючи цифрову інформацію безпосередньо на фізичні об'єкти (вузли, окремі механізми ОВТ) та виробничі простори (складальні лінії вузлів або зразків ОВТ в цілому) за допомогою смартфонів, планшетів або AR-окулярів. Автори пропонують концепцію та практичний підхід до інтеграції AR у виробничі процеси озброєння РВіА для оптимізації складальних робіт, виробництва окремих вузлів та механізмів, контролю якості, обслуговування і ремонту, навчання персоналу.

Запропонований підхід базується на перетворенні існуючих виробничих процедур на інтерактивні AR-сценарії, які крок за кроком керують операторами в режимі реального часу. Спочатку аналізуються критичні процеси (наприклад, складання вузлів, переналаштування, перевірка або завдання з технічного обслуговування), розкладаються на логічні операції та мікрокроки. Для кожного кроку готуються 3D-моделі, анімації, текстові інструкції, контрольні списки та попередження щодо безпеки, які пов'язуються з окремими фізичними об'єктами або позиціями в робочому просторі на виробництві. Використовуючи маркери, цілі моделі або просторове картування, AR-додаток розпізнає деталь або вузол і безпосередньо прив'язує до нього контекстно-залежні інструкції. Наприклад, оператор (слюсар складальник або номер обслуги гармати) бачить візуальні підказки, такі як стрілки, виділення, розгорнуті зображення та підказки для перевірки, і може підтвердити виконані кроки або повідомити про проблеми через простий інтерфейс. Тобто виробничі процеси або навчання відбуваються “з коліс”, що значною мірою вирішує вищевказані виклики.

Отже, інтеграція AR-технологій у виробничі процеси створює практичний інструмент для удосконалення ефективності виробничих підприємств, які можуть оптимізувати виробничі процеси ОВТ. AR-інструкції безпосередньо на робочому місці допомагають стандартизувати складні процедури, підтримувати менш досвідчених працівників та зменшувати залежність від паперової документації або спеціальних експертних пояснень окремих висококваліфікованих фахівців.

Дзюба А.О.
Бударецький Ю.І., канд. техн. наук, с.н.с.
Атаманюк В.В., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

МЕТОД І ЗАСОБИ ВСТАНОВЛЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ВИМІРЮВАЧІВ ПАРАМЕТРІВ РУХУ БОЄПРИПАСІВ НА ГАРМАТАХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ

При стрільбі з закритих вогневих позицій найбільш ефективним методом вогневого ураження противника є метод повної підготовки стрільби. При стрільбі на великі дальності ефективність методу в основному залежить від якості проведення заходів метеорологічної і балістичної підготовки. Основним завданням балістичної підготовки стрільби (БПС) є визначення сумарного відхилення початкової швидкості боєприпасів від табличних значень.

Незважаючи на те, що сьогодні відомі різні методи та засоби вимірювання швидкості снарядів, починаючи з 70-х років минулого сторіччя для вимірювання початкової швидкості снарядів стали застосовувати радіолокаційні артилерійські балістичні станції (АБС).

Розвиток АБС в передових країнах світу відбувається за декількома програмами. Так програма модернізації британської самохідної гармати AS90 Braveheart 155 mm self-propelled howitzer передбачає оснащення її АБС, яка інтегрована до автоматизованої системи управління наведенням і вогнем (АСУНВ) LINAPS (Laser Inertial Automatic Pointing System) англійською фірмою “Baye systems”. В росії розроблена уніфікована автоматизована АБС (УАБС) “Рампа”, яка забезпечує балістичну підготовку стрільби і виконує задачі щодо визначення початкової швидкості снарядів зі скорострільністю до 20 пострілів на хвилину, калібром 20 – 240 мм, з початковою швидкістю 100 – 2000 м/с. УАБС може розташовуватися як на стріляючих системах, так і на тринозі біля них. За своїми характеристиками УАБС не поступається кращим світовим зразкам даного класу, а за функціональними можливостями навіть перевершує їх.

Серед вітчизняних розробників вимірювачів швидкості артилерійських боєприпасів слід відмітити експериментальні зразки, що розроблялися у Львівському науково-дослідному радіотехнічному інституті і Холдінговою компанією “Укрспецтехніка”. Однак до серійного виробництва і поставки у війська АБС цих підприємств справа не дійшла. Серед іноземних виробників, продукція яких прийнята на озброєння артилерійських підрозділів СВ ЗС України, слід відмітити АБС SL-520PE данської фірми Weibel.

В основі побудови всіх АБС закладено радіолокаційний вимірювач параметрів руху (РВПР) боєприпасів. Ефективність застосування РВПР залежить від способу його встановлення відносно лінії стрільби, способу вимірювання поточних значень швидкості боєприпасу і способу приведення цих виміряних значень до дульного зрізу каналу ствола гармати.

Майже всі перераховані АБС розташовуються поряд з гарматою, що обумовлює похибки оцінки швидкості при розміщенні вимірювальної бази на малих відстанях від дульного зрізу каналу ствола гармати. Тому мінімізація похибок вимірювання швидкості польоту боєприпаси є актуальною науково-технічною задачею.

Для мінімізації похибок вимірювання швидкості боєприпасів обґрунтовано метод встановлення РВПР безпосередньо на артилерійських гарматах. В рамках єдиного методологічного підходу розглянуті конструктивні особливості уніфікації засобів кріплення РВПР на причіпних (Д20, Д30) і самохідних (2С1, 2С3) гарматах, які завдяки міжсистемній уніфікації мають мінімум унікальних складових. Розроблено амортизаційну платформу (АП), що мінімізує вплив зовнішніх механічних факторів на роботу РВПР.

Діденко Є.Ю.
НДЦ РВіА

АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ НАВЕДЕННЯМ І ВОГНЕМ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ ТА РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ

Під автоматизованою системою керування наведенням та вогнем (далі – АСКНВ) слід розуміти комплекс засобів, приладів, датчиків та інших технічних рішень, які сукупно забезпечують автоматизацію процесів отримання даних про цілі, управління під час підготовки стрільби та ведення вогню артилерійською системою, а також підтримку безперервної взаємодії з пунктом управління батареї (дивізіону) в бою.

Основу сучасних АСКНВ складають комплекси засобів автоматизації (далі – КЗА), які дозволяють реалізовувати найбільш складні та працевитратні функції та процеси, які дозволяють забезпечити умови для більш якісного виконання вогневих завдань.

Основними тенденціями розвитку АСКНВ є: створення АСКНВ як невід'ємної інтегрованої підсистеми АСУ артилерією; підвищення автономності управління; застосування уніфікованих програмно-апаратних комплексів, створених на основі новітніх інформаційних технологій і комерційних технічних рішень.

Сьогодні ряд підприємств та наукових установ України проводять роботи щодо розроблення АСКНВ або її складових для потреб підрозділів ракетних військ і артилерії Збройних Сил України.

Конструкторським бюро "Логіка" розроблено систему позиціонування та наведення, яка призначена для визначення поточних координат, висоти і дирекційного кута поздовжньої осі самохідної гармати (далі – СГ), розрахунку установок для стрільби за допомогою балістичного обчислювача тощо. За допомогою цифрової радіостанції або модему система інтегрується у єдиний інформаційний простір ПК "Кропива".

У "ДП "ЛДЗ ЛОРТА" в ініціативному порядку із погодженням з командуванням РВіА КСВ ЗС України розроблено комплект апаратури автоматизованої системи позиціонування та наведення. На початку 2025 року за участі представників командування РВіА КСВ ЗС України та Науково-дослідного центру РВіА було проведено попередні випробування дослідного зразка АСПН, який було встановлено на СГ 2С1.

ТОВ "СпецУкрТранс" розроблено систему визначення азимуту та дирекційного кута "Паганель 360", яка (за даними розробників) дозволяє автономно, за короткий час і з високою точністю визначати азимут і дирекційний кут повздовжньої осі ствола СГ з автоматичним врахуванням значень її крену та тангажу в будь-який час доби та незалежно від пори року, в умовах активної радіоелектронної протидії противника.

Державними підприємствами "ХКБМ ім. О. Морозова" та "ДП "ЛДЗ ЛОРТА" розроблено комплексовану систему навігації та топоприв'язки, систему управління автоматизованим наведенням, а також систему управління вогнем дослідного зразка БМ-21У "Верба".

Враховуючи досвід бойового застосування артилерійських підрозділів та можливості підприємств-виробників, можна зробити висновок про актуальність комплектування зразків артилерійського озброєння (самохідних гармат та бойових машин реактивних систем залпового вогню) сучасними АСКНВ.

Дідіченко О.А.
НАСВ

ОПТИМІЗАЦІЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЙ АРТИЛЕРІЇ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЦІЇ GNSS ТА UAV-ТЕХНОЛОГІЙ ЗА ДОСВІДОМ БОЙОВИХ ДІЙ 2022 – 2025 РОКІВ

Бойові дії 2022–2025 рр. продемонстрували, що своєчасне та точне визначення координат вогневих позицій та позицій (постів) засобів артилерійської розвідки стало критичним чинником ефективності вогню артилерії. Інтеграція GNSS і UAV дозволила істотно скоротити цикл "виявлення – наведення – ураження – оцінка", підвищивши точність визначення координат і швидкість прийняття рішень. UAV стали основним інструментом оперативного збору геопросторової інформації. Однак активне застосування противником засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) виявило обмеження супутникових навігаційних систем, насамперед уразливість до джемінгу, спуфінгу та втрати сигналу в умовах інформаційного впливу.

Практичний досвід показав необхідність створення гібридної архітектури позиціонування, що поєднує GNSS, інерціальні навігаційні системи (ІНС), локальні геодезичні мережі та автономні орієнтири. Такі рішення дають змогу забезпечити безперервність топогеодезичної підтримки навіть у разі втрати супутникового сигналу. Важливою складовою оптимізації є уніфікація форматів обміну геопросторовими даними між різними типами UAV, засобами артилерійської розвідки та артилерійськими засобами вогневого ураження. Використання єдиних стандартів координат і метаданих сприяє автоматизації процесів обробки та знижує ймовірність помилок при передачі інформації.

Крім технічних аспектів, вагоме значення мають організаційно-методичні заходи. До них належать створення централізованих структур геопросторової (топогеодезичної) підтримки у складі оперативних угруповань, запровадження системи підготовки фахівців з використання сучасних ГІС, UAV і навігаційних засобів, а також розроблення стандартних операційних процедур щодо перевірки та валідації координат у реальному часі.

Для подальшого розвитку топогеодезичної підтримки дій артилерії необхідно:

активізувати розробку гібридних навігаційно-геодезичних комплексів, які поєднають GNSS, інерційну навігацію та традиційні способи визначення координат;

забезпечити стійкість каналів передачі геопросторових даних шляхом шифрування, аутентифікації та використання захищених протоколів;

впровадити уніфіковані формати метаданих і стандарт обміну інформацією між UAV, засобами артилерійської розвідки та артилерійськими засобами вогневого ураження;

організувати постійну підготовку особового складу топогеодезистів із практичним відпрацюванням сценаріїв роботи в умовах РЕБ;

створити систему оперативного моніторингу стану GNSS і UAV-мереж для своєчасного виявлення та усунення збоїв.

Інтеграція технологій GNSS і UAV підтвердила свою ефективність у підвищенні точності та оперативності дій артилерії, водночас виявивши потребу у комплексному підході до стійкості топогеодезичної та навігаційної підтримки. Подальший розвиток цієї системи доцільно спрямувати на удосконалення методів обробки геопросторових даних, підвищення кіберстійкості інформаційної інфраструктури та інтеграцію інтелектуальних алгоритмів аналізу зображень і навігаційних потоків. Реалізація цих заходів забезпечить підвищення бойових можливостей артилерії та ефективність її застосування в умовах сучасних бойових дій.

Звонко А.А., канд. техн. наук, доц.
Фіщук І.М., д-р філософії
Рапута О.О.
Колесник О.О.
НАСВ

РОЛЬ ПРИЧІПНОЇ АРТИЛЕРІЇ В РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

Роль артилерії у російсько-Українській війні є однією з ключових та багатоаспектних складових сучасного військового протистояння, що значною мірою визначає динаміку бойових дій та стратегічні результати на фронті. Вона виступає як важливий інструмент для забезпечення вогневого натиску, так і для тактичної та тактично-оперативної стабілізації позицій.

До повномасштабного вторгнення росії в Україну більшість країн відмовлялися від причіпної артилерії, надаючи перевагу самохідним артилерійським системам. Таке рішення зумовлене насамперед підготовкою збройних сил до локальних конфліктів, поліпшенням їхньої мобільності для оперативного та швидкого переміщення в будь-яку точку світу,

забезпечення захисту обслуги та можливості виживання артилерійської батареї.

Попри це причіпна артилерія досі залишається затребуваною в деяких країнах, а повномасштабна агресія росії проти України та третій рік війни демонструють значні переваги таких систем перед самохідними артилерійськими установками, зокрема:

по-перше, її тактична перевага у позиційній війні. Менша помітність для розвідки та можливість швидкого демонтажу та переміщення роблять її зручною у застосуванні під час тривалої окопної боротьби та придушення ворожих атак, що особливо важливо у контексті зростаючого дефіциту сучасної техніки;

по-друге, нижча вартість і складність виробництва порівняно з самохідними установками, що робить її швидшим і простішим варіантом насичення військ озброєнням;

третій аспект - надійність через меншу кількість складних вузлів та простота в експлуатації. Причіпні гармати можна швидше привести в бойову готовність та залишити позицію після вогневого завдання;

четвертий - висока “живучість” як самої гармати, так і її розрахунку. У разі пошкодження причіпні гармати часто підлягають ремонту та повертаються на передову, тоді як самохідні установки часто зазнають як безповоротних втрат, так і час їх відновлення в рази більший;

п’ятий - мобільність. Причіпну артилерію можна перевозити практично будь-яким транспортом (крім мотоциклів і легковиків), що звільняє тягач після прибуття на позицію. У разі поломки тягача його можна легко замінити без втрати самої гармати.

Загалом, причіпна артилерія стала не менш важливим фактором, ніж раніше, адже вона забезпечує оперативну гнучкість, високу вогневу щільність та здатність швидко адаптуватися під нові тактичні виклики. Це підтверджує її статус як стратегічного ресурсу у сучасних бойових діях, особливо у контексті зростаючого значення контрбатарейної боротьби й позиційної війни.

Таким чином, роль причіпної артилерії в російсько-Українській війні є визначальною для утримання оборони та завдання ударів по ворогу, що підтверджують численні аналізи, доповіді та військові оцінки.

Зубченко Д.А.
Шандрівський А.Г., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ

ЦИФРОВЕ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ У ТРАНСПОРТНО-ЗАРЯДЖАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

У контексті підвищення точності, надійності та енергоефективності сучасних мехатронних систем особливу увагу привертають транспортно-заряджальні машини, зокрема вузли досилання. Електропривод таких механізмів працює в умовах змінного навантаження, обмеженого простору та високих вимог до динаміки. Це створює передумови для переходу від традиційних схем керування до цифрових рішень із зворотним зв’язком.

У межах концептуального дослідження розглядається модернізація електропривода механізму досилання з використанням керованого привода, що забезпечує регулювання за положенням, струмом і швидкістю. Такий підхід дозволяє адаптувати систему до різних режимів роботи – від навчального до бойового – і забезпечити стабільність у перехідних процесах. Математичне моделювання динаміки системи враховує інерційні характеристики, демпфування та зовнішні впливи, включаючи можливу взаємодію з трубопровідною інфраструктурою.

Цифрове керування відкриває нові можливості для інтеграції з системами діагностики,

прогнозування технічного стану та автоматичного налаштування параметрів у реальному часі. Це особливо важливо для техніки, що працює в умовах підвищеного ризику, де своєчасне реагування на зміну навантаження або несправність може мати критичне значення.

Імітаційне моделювання підтверджує потенціал запропонованої концепції щодо зменшення часу встановлення, покращення точності позиціонування та зниження енергоспоживання. Отримані результати можуть бути основою для подальшої розробки адаптивних алгоритмів керування, а також для впровадження засобів дистанційної діагностики та прогнозування технічного стану системи.

Іщенко В.П.
НДЦ РВіА
Дерев'янчук А.Й., канд. техн. наук, проф.
СумДУ

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЗНАЧЕННЯ, СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ТА СКЛАДУ ІМІТАТОРІВ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

Аналіз роботи радіолокаційних станцій (РЛС) та радіолокаційних комплексів (РЛК) артилерійських розвідувальних підрозділів, які сьогодні використовуються у ЗС України, а саме РЛС типу AN/TPQ-50, AN/TPQ-36/37, РЛК 1Л220УК-"Зоопарк-3", досвід застосування їх при виконанні бойових завдань, показав, що основним призначенням імітаторів радіолокаційних станцій артилерійської розвідки (АР) є імітація і маскування застосування цих станцій шляхом випромінювання у простір сигналу за частотними, часовими та спектральними характеристиками ідентичними сигналу самих станцій, з потужністю випромінюючого сигналу еквівалентній потужності, що випромінюється через бокові пелюстки діаграми спрямованості антен РЛС та РЛК підрозділів АР.

Застосування імітаторів станцій АР дозволить ввести противника в оману щодо дійсного розміщення, бойової роботи РЛС підрозділів АР, а також щодо реального бойового потенціалу в цілому та на окремій ділянці оборони зокрема.

Для виконання цих завдань за призначенням імітатор повинен відповідати вимогам:

характеристики випроміненого сигналу повинні відповідати характеристикам сигналу станції (комплексу), яку(ий) імітують;

режими роботи випромінення повинні відповідати режимам роботи станції, яку імітують;

запуск роботи імітатора на випромінення повинен передбачати дистанційне управління;

імітатор повинен мати автономну систему живлення та можливість роботи від стаціонарної мережі;

потужність випромінення сигналу повинна бути змінна для забезпечення довільних варіантів побудови бойового порядку.

До складу імітатора повинні входити: радіохвильовий випромінювач; система формування зондуючого сигналу; система підсилення; система управління і контролю; система електрозабезпечення; комплекти запасних частин, інструменту та приладдя; експлуатаційна документація; система транспортування.

Імітатори радіоелектронного випромінювання РЛС АРК повинні функціонувати в умовах помірного континентального клімату, інтенсивної радіопротидії, впливу навмисних та ненавмисних завад, обумовлених різного роду випадковими факторами, у тому числі електромагнітними випромінюваннями працюючих радіоелектронних засобів як своїх, так і противника. Відповідати вимогам міцності, стійкості та надійності під час всього періоду експлуатації.

Імітатори повинні максимально точно імітувати роботу відповідних артилерійських розвідувальних комплексів з урахуванням застосування противником широкого спектру сучасних засобів розвідки: радіотехнічної, радіоелектронної, повітряної, оптико-електронної тощо, чим забезпечувати живучість розрахунків та самих РЛС у бойових умовах.

Подальші дослідження вбачаємо в удосконаленні методики обґрунтування характеристик імітаторів АРК, їх складу та порядку бойового застосування.

Кісельов А.А.
Кравець Т.М., канд. геогр. наук, доц.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ВЕДЕННЯ РОЗВІДКИ У НІЧНИЙ ЧАС “FILIN”

Розвиток сучасної контрбатарейної боротьби визначається необхідністю створення засобів, здатних у реальному часі забезпечувати виявлення вогневої активності противника та формування точних координат для ураження цілей. Традиційні радіолокаційні системи, хоч і залишаються ефективними, характеризуються високою вартістю, складністю обслуговування, демаскувальними ознаками випромінювання та залежністю від умов роботи. У противагу їм пасивні оптико-електронні системи забезпечують приховане спостереження, не створюють електромагнітного поля і здатні діяти автономно, що робить їх незамінними у сучасних бойових умовах. Система “FILIN” належить до такого типу засобів і призначена для нічної оптико-електронної розвідки, автоматичного виявлення спалахів пострілів і визначення їх координат у масштабі реального часу.

Комплекс “FILIN” включає три взаємопов’язані програмно-апаратні компоненти. Перший – локальний модуль FILIN, який здійснює напівавтоматичну фіксацію спалахів на спостережних постах. Другий – центр моніторингу FILIN MONITOR, що відповідає за приймання, узгодження та аналітичну обробку даних у режимі онлайн. Третій – аналітична карта FILIN WATCHDOG, яка відображає просторову динаміку подій, напрямки вогневого впливу й результати зведення спостережень на єдиній контрбатарейній карті. Така архітектура дає змогу одному оператору опрацьовувати до 250 подій на годину без втрати якості аналізу, а середній час формування координат цілі становить близько 70 секунд.

Особливістю системи є можливість одночасного перегляду відео з усіх активних пунктів спостереження, автоматична візуалізація секторів огляду, побудова хронології подій і треків “вихід-прихід”, а також експорт зведених даних у зовнішні аналітичні системи, зокрема до інтегрованої військової платформи “Дельта”. Технічна архітектура FILIN вирізняється масштабованістю та економічною доцільністю: для покриття ділянки лінії бойового зіткнення потрібні значно менші ресурси, ніж для розгортання еквівалентної мережі РЛС. Система є пасивною, енергоефективною та може працювати без безпосереднього втручання людини. Водночас зафіксовано певні обмеження – зниження точності у складних погодних умовах і зменшення контрастності денних спалахів у видимому діапазоні.

Наразі “FILIN” розгорнуто у понад ста підрозділах, кількість зареєстрованих користувачів перевищує шістсот. Забезпечено захист інформації через систему персоніфікованого доступу, логування дій та процедури деактивації неактивних облікових записів. Перспективи розвитку комплексу пов’язані з автоматичною калібровкою камер на основі машинного зору, використанням сенсорів у спектральних діапазонах SWIR, MWIR і UV, а також розширенням інтеграційних інтерфейсів для сумісності з іншими системами управління вогнем та розвідки. Комплекс “FILIN” підтвердив свою ефективність як

інноваційний засіб нічного спостереження, що підвищує оперативність реагування, зменшує вплив людського чинника та сприяє формуванню єдиного інформаційного поля артилерійської розвідки. Застосування його у сучасних умовах є необхідним і дозволить отримувати достовірну інформацію на глибину, орієнтовно, до 20 кілометрів у нічний час, саме завдяки розгорнутій мережі можна отримувати дані не видаючи своїх позицій та поєднуючи інформацію з іншими засобами артилерійської розвідки.

Кобзан С.М., канд. техн. наук, доц.
Фіцайло Т.М.
Зозуля Л.А.
ДНДІ ВС ОВТ
Харченко О.Л.
ННВП ВТ ОВТ

ВИПРОБУВАННЯ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ

В Україні випробування озброєння регулюються поєднанням національного законодавства, Міністерства оборони та настанов дослідницьких інститутів. Важливими в сучасні війні є новітні технології, геоінформаційні системи та перспективні зразки озброєння і військової техніки. При плануванні випробувань потрібно враховувати міжнародні стандарти (STANAG). Такий підхід підвищує визнання результатів на міжнародному рівні та полегшує інтеграцію з партнерами. Актуальним питанням є вдосконалення національних стандартів.

Випробування ракетних комплексів потребує спеціалізованих полігонів з чітко визначеними зоною безпеки, зонуванням для спостереження, інформаційними пунктами й інженерними засобами для усунення наслідків. Не всі наявні полігони в Україні мають рівень інструментування або безпекову інфраструктуру, необхідну для широкого спектра сучасних тестових сценаріїв; часто використовують поетапний підхід: компонентні та стендові випробування на інфраструктурі лабораторій, контрольовані польові стрільби на сертифікованих полігонах, інтегровані випробувальні комплекси.

Висока якість вимірювань – критична умова для прийнятності результатів. Калібрування датчиків, регламентовані процедури встановлення обладнання, журнали калібрувань та сертифікати метрології мають зберігатися в тестовій документації. Для ракетних комплексів використовують комбінацію інерційних блоків, радарного/оптичного спостереження, бортової телеметрії та наземних систем синхронізації (GPS, часові маяки). Для артилерії – високошвидкісні камери, датчики тиску, виміри балістичної траєкторії. В Україні часто поєднують локальні розробки з комерційними системами, тестування і валідація зразків ОВТ.

Методичні підходи. Поетапна послідовність: стендові та компонентні тести, підсистемні випробування, інтеграційні стрільби, оцінка в операційному середовищі. Це дозволяє мінімізувати ризики і поступово накопичувати дані. Для боєприпасів та енергетичних матеріалів важливі процедури EPVAT, IM-тестів (Insensitive Munitions) та інші AOP-процедури.

Основний принцип – послідовна оцінка “Safety, Suitability, Effectiveness” (S3). Перед початком будь-якого випробування проводиться формальна оцінка ризиків, ідентифікація сценаріїв відмов і визначення заходів пом’якшення. Українські установи все частіше орієнтуються на методики MSIAC та відповідні AOP-документи для розробки локальних S3-процедур. Це включає класифікацію боєприпасів, сценарії ініціацій, заходи з мінімізації впливу на персонал і інфраструктуру. Отримані результатів мають відповідати методикам (STANAG/AOP/EPVAT) та забезпечувати звітність високої якості. Співпраця з MSIAC, STO-

панелями та СОЕ допомагає адаптувати процедури та підвищувати рівень кваліфікації особового складу. Реалізація пілотних проєктів з іноземними партнерами (спільні випробування, обміни фахівцями) значно пришвидшують рівень взаємодії.

Висновки. 1. Розвивати метрологічну базу, стандартизувати формати даних. 2. Впровадити повноформатний S3-процес та шаблони звітів, узгоджені з MSIAC/STO. 3. Розширювати міжнародні контакти для валідації методик. 4. Забезпечити інформаційну безпеку та чіткі процедури доступу до отриманих результатів.

Козир Н.М.
НДЦ РВіА

ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНОГО РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ В АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛАХ

Сучасні війни характеризуються високим рівнем технологічності, інтенсивності бойових дій та необхідністю оперативного забезпечення артилерійських підрозділів матеріально-технічними засобами. В умовах постійної загрози вогневого впливу противника виникає потреба у зниженні ризику для особового складу підрозділів забезпечення артилерійського дивізіону під час виконання ними логістичних завдань. Одним із пріоритетних напрямів вирішення цієї проблеми є впровадження наземних роботизованих комплексів (далі – НРК), що функціонують у напівавтоматичному чи дистанційно керованому режимі. Умови ведення бойових дій вимагають зниження ризиків для особового складу та підвищення ефективності логістичного забезпечення підрозділів. Одним із рішень є використання НРК.

Гусеничний НРК “ГОЛЕМ” виробництва компанії “РобоФорс”. Комплекс керується дистанційно, функціонує у зоні прямої видимості або за допомогою ретранслятора, має електричну силову установку, модульну конструкцію та адаптований до умов складної місцевості. Для зниження фізичного навантаження та ризику ураження особового складу, що дозволяє підвищити загальну боєздатність артилерійського підрозділу наземний роботизований комплекс орієнтований на виконання наступних завдань: доставка боєприпасів та матеріально-технічних засобів у район вогневих позицій, підвезення пального, води та продовольства особовому складу на вогневі позиції, евакуація пошкодженого обладнання чи вантажів із району вогневих позицій, евакуація пораненого особового складу.

Комплект НРК складається з: дистанційно керованої гусеничної платформи, джерела живлення в комплекті з зарядним пристроєм, електричної частини – електродвигуни, силові кабелі та тумблери, електронної частини – драйвера керування, слаботочні кабелі, контролери, радіокерування – пульт управління, ретранслятор, приймач, комплекту апарелей для завантаження або вивантаження з транспорту. Наземний роботизований комплекс виконує роль допоміжної ланки логістичного забезпечення вогневих підрозділів під час ведення ними бойових дій. Використання гусеничної ходової частини забезпечує підвищену прохідність комплексу у складних умовах, а саме: на м’яких ґрунтах, у зруйнованій інфраструктурі чи на пересічній місцевості. Наземний роботизований комплекс працює у дистанційному режимі, його роботою керує оператор у режимі прямої видимості або через систему ретрансляції.

Застосування НРК “ГОЛЕМ” у підрозділах РВіА є обґрунтованим та перспективним кроком на шляху удосконалення логістичного забезпечення в умовах високої інтенсивності бойових дій. Його функціональні можливості дозволяють ефективно виконувати завдання з доставки боєприпасів, матеріально-технічних засобів, евакуації поранених та пошкодженого майна, що в умовах постійної загрози з боку противника істотно знижує ризики для

особового складу. Комплекс забезпечує підвищену прохідність, адаптований до умов будь-якої місцевості та функціонує у дистанційному режимі, що відповідає вимогам сучасного поля бою. Його використання створює передумови для подальшої автоматизації та роботизації тилових процесів, зменшує навантаження на логістичні підрозділи та підвищує загальну боєздатність артилерійських частин.

Таким чином, НРК “ГОЛЕМ” слід розглядати як ефективний елемент сучасної військової інфраструктури, впровадження якого доцільне як у наступальних, так і в оборонних операціях.

Конвісар М.Г.
НДЦ РВіА

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІНОМЕТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

У сучасних умовах ведення бойових дій артилерія залишається ключовим елементом забезпечення ефективності вогневого впливу на противника. На даний час надається важливе значення діям мінометних підрозділів. Роль мінометних підрозділів суттєво зростає під час відбиття штурмових дій противника, коли необхідно забезпечити вогневу підтримку загальновійськовим підрозділам, ураження живої сили та техніки противника у найкоротший термін. Як правило, мінометні підрозділи діють в інтересах рот (взводів) загальновійськових батальйонів. Координація дій мінометних підрозділів відбувається через заступника командира батальйону з артилерії та секції ОВгП батальйону.

Мінометні підрозділи призначені для: ураження живої сили та вогневих засобів, розташованих відкрито або в укриттях польового типу; ураження мінометних батарей, розташованих головним чином на зворотних скатах висот, в ярах, у легких укриттях і поза ними, а також для боротьби з вогневими засобами, розташованими у безпосередній близькості до переднього краю оборони противника, а також виконання спеціальних завдань з освітлення, задимлення тощо.

У сучасних умовах ведення бойових дій застосовуються як 120-мм, так і 82-мм міномети. Велика крутизна траєкторії міни і порівняно малі габарити мінометів у бойовому положенні дозволяють розташовувати їх у лісистій місцевості, глибоких складках і ярах та за укриттями. В умовах обмеженої кількості особового складу в мінометних підрозділах можливе одночасне розташування на одній ВП 120-мм і 82-мм (120-мм і 120-мм, 82-мм і 82-мм) мінометів на відстані 5 м між ними, що дозволяє одній обслузі працювати одночасно на двох мінометах у різних секторах стрільби.

Під час наступальних дій більш ефективно застосовуються 82-мм міномети завдяки своїм невеликим масо-габаритним характеристикам, високим мобільним та маневреним характеристикам, не виключаючи застосування 120-мм мінометів по найбільш важливих цілях (вогневі точки, легко броньовані цілі, бліндажі тощо).

Під час оборони пріоритет у застосуванні надається 120-мм мінометам, які можна розмістити на більшій відстані від ЛБЗ, що обумовлюється активним веденням противником повітряної розвідки, застосуванням ударних БпЛА та інших вогневих засобів. Вогневі позиції 82-мм мінометів в обороні розміщуються, як правило, за бойовими порядками десантно-штурмових (аеромобільних) рот, що ускладнює їх інженерне обладнання та логістичне забезпечення внаслідок активної вогневої протидії противника.

З метою ефективного виконання бойового завдання і недопущення розкриття місцезнаходження ВП для ураження цілі призначається витрата 3-4 шт. 120-мм мін або 5-6 шт.

82-мм мін. Така тактика застосування мінометів істотно підвищує живучість особового складу та озброєння за рахунок скорочення часу виконання вогневого завдання.

Важливим елементом застосування мінометних підрозділів є логістичне забезпечення як з доставки особового складу обслуги та озброєння на ВП, так і доставки боєприпасів та іншого майна. Для цього використовуються квадроцикли, повнопривідні автомобілі типу Humvee або гусеничні бронетранспортери типу Spartan. Логістичне забезпечення підрозділів здійснюється силами мінометної батареї або загальновійськових рот.

Королько С.В., канд. техн. наук, доц.
Василюк М.П.
НАСВ

СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ MLRS “HIMARS” НА ОСНОВІ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ “ARDUINO”

Ракетні війська відіграють ключову роль у сучасній системі оборони. Завдяки мобільним пусковим платформам ракетні підрозділи можуть оперативно змінювати позиції та забезпечувати можливість знищення критично важливих об’єктів противника без ризику для власних сил. Перехід від переважно радянських зразків до високотехнологічних платформ західного типу значно розширив їхні можливості у виконанні оперативно-тактичних завдань. Особливу роль у цьому процесі відіграють реактивні системи залпового вогню HIMARS, які стали одним із ключових інструментів високоточного ураження на великих дистанціях. Завдяки високій мобільності, можливості швидкої зміни позиції та скороченому часу підготовки до пуску HIMARS суттєво підвищують живучість ракетних підрозділів у складних бойових умовах. У зв’язку з цим, забезпечення надійності та контролю справності технічних систем в MLRS “HIMARS” є надзвичайно важливим завданням.

Одним із таких завдань є контроль технічного стану електроприводів, які забезпечують наведення пакету напрямних на задані кути з достатньо високою точністю. Тому забезпечення надійності роботи електроприводів та механічних систем наведення вимагає додаткових заходів контролю. Сюди входить наведення пускової установки по горизонту та вертикалі, стабілізація та фіксація контейнера з ракетами, контроль фіксації кожуха пускового модуля (LMU), контроль переміщення та блокування транспортно-пускового контейнера (ТПК), забезпечення точного позиціонування перед пуском тощо. Вирішити задачу сщодо надійності роботи електроприводів можна за допомогою цифрових систем управління. Найпростішими цифровими системами комплексного контролю можна вважати системну плату “Arduino”. Для контролю параметрів слід використовувати високочутливі давачі вимірювання граничних навантажень та забезпечення стабільної роботи електричних систем від перевантажень електроживлення та контролю рухомих частин приводу. Сигнали від серії давачів будуть поступати на систему управління цифрового модуля MEGA-2560. Програмне забезпечення цього модуля дає змогу оперативно запрограмувати алгоритми прошивки (скетч) для мікропроцесора. Системна плата “Arduino” в автоматичному режимі регулюватиме параметри за виставленою програмою кожного окремого параметра, який знаходиться у відповідних межах. При перевищенні чи зниженні цих параметрів системна плата буде видавати сигнал невідповідності та автоматично вмикати контролери управління для забезпечення точності системи наведення.

Використання давачів у комплексі із системною платою “Arduino” дозволить підвищити надійність та контроль технічного стану електроприводів MLRS “HIMARS” на основі програмного комплексу “Arduino” та дасть змогу забезпечити надійність роботи електроприводів та необхідну точність. Важливо, що експлуатація HIMARS сприяє переходу

ракетних військ на стандарти цифрового управління, що підвищує швидкість ухвалення рішень і точність планування ударів. У підсумку ракетні війська України, посилені HIMARS, демонструють здатність виконувати високоточні, оперативні та стратегічні завдання.

Коростельов В.А.
НДЦ РВіА

ПОГЛЯДИ НА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВІДКИ ТА УРАЖЕННЯ КОЛОН, ЯКІ ЗАСТОСОВУЄ ПРОТИВНИК ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ШТУРМОВИХ ДІЙ

Аналіз ведення бойових дій противником свідчить про те, що у формах застосування його військових формувань відбулися зміни, а саме у тактиці ведення наступальних дій.

Наразі противник проводить штурмові дії незначними групами з використанням бронетехніки та легкої автомобільної техніки і мототехніки, висуваючись, як правило, по одному маршруту. До складу такої групи можуть бути включені: танки – 1-2 од.; бойові броньовані машини (далі – ББМ) – 3-5 од; легкова автомобільна техніка (далі – ЛАТ) – 2-4 од; мототранспортні засоби (типу “Багі”, мотоцикли тощо) – до 10 од.

Висування такої колони противника може відбуватись за наступними етапами:

формування колони у вихідному районі;

рух колони до об’єкта штурму (місця (рубежу) висадки або спішування штурмових груп);

висадка (спішування) штурмових груп у визначеному місці (на рубежі) або вимушено – в результаті нанесення ураження по колоні;

завантаження в транспорт вбитих та поранених;

рух колони після висадки, під час евакуації вбитих та поранених або під час відходу.

Практично вся техніка в колоні, що застосовується для проведення штурмових дій, обладнується пасивними та активними засобами захисту від ударних БпЛА, в тому числі від FPV-дронів.

Колону у такому складі умовно можна поділити на наступні групи; I – група забезпечення просування (танк або танки); II – група доставки та вогневого прикриття (ББМ з десантом); III – група доставки (ЛАТ з десантом); IV – мотогрупа.

Завчасне визначення маршруту колони для здійснення штурмових дій є пріоритетним під час планування об’єднаної вогневої підтримки. Для визначення ймовірних маршрутів руху колон противника необхідно:

виявити райони, в яких противник накопичує техніку та особовий склад, здійснює підготовку до проведення штурмових дій (вихідні райони, райони зосередження). З цією метою спільно з підрозділом розвідки (G2, S2) основного командного пункту (далі – ОКП) проаналізувати розвідувальну інформацію, отриману шляхом радіоперехоплення засобами радіоелектронної розвідки, пошуку із застосуванням БпАК та агентурної мережі тощо;

вивчити місцевість та визначити всі можливі маршрути руху від ймовірних вихідних районів (районів зосередження) до позицій підрозділів наших військ;

проаналізувати розвідувальну інформацію з радіоперехоплення та місця активності розвідувальних БпЛА противника на цих маршрутах, особливо над бар’єрними ділянками;

визначити ділянки, які противник не зможе оминути. Маршрутам з такими ділянками віддається пріоритет у визначенні ймовірних маршрутів руху колон противника. Крім того, такі ділянки (місця) можна створити штучно – шляхом руйнування мостів, влаштування штучних загороджень на окремих маршрутах (завали, рови тощо);

на визначених маршрутах призначити РОУ.

Косовцов А.Ю.
НАСВ

ВІДНОВЛЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНОГО КОЕФІЦІЄНТА ПОЛЯРНОГО ДЕМПФУЮЧОГО МОМЕНТУ ЗА ДАНИМИ РЕПЕРНИХ (ПРИРЕПЕРНИХ) ТОЧОК ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА

Актуальним та важливим питанням при розрахунках траєкторій польоту снарядів є визначення і представлення полярного демпфуючого моменту – SDM (Spin Damping Moment) в системі диференціальних рівнянь просторового руху снарядів. SDM створює від'ємне кутове прискорення обертанню снаряда навколо його повздовжньої осі та має напрямок, протилежний вектору кутової швидкості власного обертання снаряда Експериментальне дослідження полярного демпфуючого моменту зводиться до ретельного розгляду його аеродинамічного коефіцієнта - C_{spin} при різних співвідношеннях чисел Маха. Важливою практичною складовою експериментальних досліджень C_{spin}, є використання його в інтегруючих алгоритмах балістичних обчислювачів, які застосовуються для розрахунку установок для стрільби артилерійських систем. Алгоритм реалізує процедури визначення установок за допомогою розв'язання (інтегрування) системи диференціальних рівнянь, які описують рух снаряда в просторі, при заданих початкових умовах стрільби на ЕОМ. Провідними науковцями Ballistic Research Laboratories (Балістичної дослідної лабораторії Сполучених Штатів Америки) оприлюднені кількісні показники, досягнуті при визначенні аеродинамічного коефіцієнта C_{spin}: з використанням аеродинамічних труб (Wind Tunnel) – Large; балістичні стрільби на підготовлених директрисах (Aeroballistic Range) – 5-10 %; математичні методи (програмний продукт "PRODAS") – 10-15 %, які не задовольняють вимогам щодо точності їх визначення та не дозволяють забезпечити задану точність визначення установок для стрільби.

Відновлення аеродинамічного коефіцієнта C_{spin}, функціонально залежить від параметрів, що отримуються за даними зовнішньо-траєкторних вимірювань та величини кутової швидкості обертання снаряда. Крім того, на точність визначення аеродинамічного коефіцієнта суттєво впливає зміна величини кутової швидкості обертання снаряда по всій траєкторії його польоту. Для отримання значень кутової швидкості обертання снаряда автором запропоновано використовувати набір реперних (приреперних) точок, що відповідають моменту вильоту з каналу ствола гармати за різними початковими швидкостями його польоту. Розроблені процедури апроксимації кутової швидкості обертання снаряда за даними реперних (приреперних) точок. Так для отримання аналітичних функцій опису процесу зміни кутової швидкості обертання снаряда під час польоту набір її значень у реперних (приреперних) точках траєкторії в функції від часу, апроксимований експоненціальною функцією. Отримані експоненціальні апроксимації кутової швидкості обертання снаряда забезпечують проходження їх апроксимаційної кривої через задані крайні реперні (приреперні) точки траєкторії та дозволяють мінімізувати помилки розрахунку кутової швидкості обертання снаряда.

Проведено чисельне моделювання та оцінена точність розрахунку кутової швидкості обертання снаряда в реперних (приреперних) точках на прикладі 155-мм осколково-фугасного снаряда Assegai M2000, а також точність відновлення аеродинамічного коефіцієнта C_{spin}. Доведено, що під час стрільби з різними початковими швидкостями польоту снаряда можливо отримати значення полярного демпфуючого моменту з середнім значенням відносної похибки, яка знаходиться в межах – 1%.

Косовцов Ю.М., канд. фіз.-мат. наук, ст. досл.
Грабчак В.І., д-р техн. наук, проф.
Пінчук М.В.
НАСВ

АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ОПИСУ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА

Існує багато математичних моделей (ММ) польоту снаряда, що різняться за складністю та особливими факторами, від найпростіших до складних, які враховують його опір, обертання, нутаційно-прецесійну поведінку та інші впливи. Загалом, рух снаряда можна описати однією з трьох ММ, які відрізняються одна від одної переважно рівнем складності і відповідно рівнем адекватності реальному процесу руху снаряда в повітрі, а саме: модель матеріальної точки (МТ); модифікована модель матеріальної точки (ММТ); модель руху твердого тіла з шістьма ступенями свободи (6DOF-модель).

У найпростішій моделі з трьома ступенями свободи снаряд розглядається як матеріальна точка, яка рухається в атмосфері під дією сили тяжіння і повної аеродинамічної сили.

У моделі МТ опис руху снаряда відбувається за трьома ступенями свободи – координатами руху. Передбачається, що снаряд ідеально стабілізується впродовж траєкторії польоту. Незважаючи на простоту, модель має значні недоліки, які роблять її непридатною для точних балістичних розрахунків. Так модель МТ описує рух, який є плоским та не відображає нутаційно-прецесійну поведінку, що викликана гіроскопічними властивостями снаряда.

ММТ – ця модель є більш точною ММ для розрахунку траєкторії польоту снаряда. ММТ є проміжною ММ між моделлю МТ та 6DOF-моделлю. Модифікована модель враховує всі аеродинамічні сили, кінетична енергія обертального руху обчислюється через кутову швидкість снаряда навколо його вісі симетрії. Крім того, на відміну від моделі МТ, ММТ описує нутаційно-прецесійну поведінку снаряда, орієнтація снаряда характеризується врахуванням його кута нутації. Це дозволяє більш якісно описати аеродинамічні сили, що діють на снаряд. На сьогодні модифікована модель є основою для розрахунку таблиць зі стрільби артилерійських систем в країнах членах НАТО, а також для багатьох балістичних калькуляторів та систем керування вогнем, що використовуються в артилерійських підрозділах під час розрахунку для досягнення високої точності стрільби.

Історія 6DOF-моделі тісно пов’язана з еволюцією зовнішньої балістики та обчислювальної техніки. Концепція шести ступенів свободи з’явилася давно, але її застосування стало можливим лише з розвитком потужних комп’ютерів. До їх появи науковці-артилеристи використовували простіші моделі, зокрема моделі МТ та її модифікації. Вони, по суті, ґрунтувалися на балістичних таблицях, що розроблялись на основі польових випробувань. З підвищенням дальності стрільби, появою далекобійних снарядів та необхідністю точного моделювання їхньої траєкторії інтерес до 6DOF - моделей значно зріс. Наприкінці XX та на початку XXI століття почався етап стандартизації 6DOF-моделей на міжнародному рівні, зокрема в рамках НАТО, метою якого є стандартизація правил, порядку та процедур моделювання руху снаряда в повітрі, закріплення єдиної термінології і встановлення умов уніфікації процесу його польоту. Одним з основних стандартів, що описує рух снаряда, є STANAG 4355 (Edition 3), який визначає систему векторних диференціальних рівнянь 6DOF для снарядів. Сучасне чисельне їх інтегрування дає найбільш точний розрахунок траєкторії польоту та опис динамічної поведінки гіроскопічно-стабілізованого снаряда, але вимагає значних обчислювальних ресурсів, а також опис аеродинамічних сил з високою точністю. Сьогодні 6DOF-модель є ключовим інструментом для дослідження, розробки та застосування артилерії.

Крайсвітний О.Б.
ЦДСП ЗСУ

ДОСВІД МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Артилерія впродовж століть залишається одним із визначальних чинників успіху на полі бою. У сучасній війні, коли бойові дії вирізняються високою інтенсивністю, складною географією та широким застосуванням безпілотних систем, роль ракетних військ і артилерії Збройних Сил України (РВіА) набуває особливого стратегічного значення. Ефективність РВіА безпосередньо залежить від точності завдання вогневого удару; для забезпечення цього необхідна сукупність усіх факторів, що впливають на політ снаряда. Серед них провідну роль відіграють метеорологічні елементи – температура, тиск, вологість, напрямок та швидкість вітру при землі, а також їх вертикальний розподіл до висоти 30 км, зміни яких суттєво впливають на траєкторію польоту та точність ураження. Неврахування цих факторів може спричинити значні відхилення розривів снарядів від точки прицілювання і, як наслідок, – невиконання бойового завдання. Саме тому, готуючись до підготовки стрільби та управління вогнем, проводиться системна метеорологічна підготовка – основна складова гідрометеорологічної підтримки. Вона спрямована на оперативне визначення, верифікацію та надання метеорологічних даних, необхідних для точних балістичних розрахунків і корекції вогню, а також для підвищення точності визначення координат цілей підрозділами звукової розвідки.

Вертикальний розподіл метеорологічних елементів до висоти 30 км визначається шляхом комплексного температурно-вітрового (аерологічного) зондування атмосфери; для цього призначений багатофункціональний комплекс радіозондування “Радіотеодоліт-УЛ”, що перебуває на озброєнні РВіА. Комплекс обробляє результати зондування та формує метеорологічні повідомлення у необхідних форматах: METEO11 – для озброєння радянського зразка; METCM (стандартне метеорологічне обчислене повідомлення) – для озброєння за стандартами НАТО. Врахування метеорологічних даних із цих повідомлень дозволяє артилерії вести вогонь без попереднього коригування, що суттєво підвищує раптовість дій і загальну ефективність вогню.

Незважаючи на безперечну користь, аерологічне зондування атмосфери має низку суттєвих обмежень: воно потребує спеціалізованої техніки та підготовленого персоналу – вихід із ладу обладнання або відсутність кваліфікованих операторів унеможливлює отримання метеорологічних даних; тривалий процес зондування – до 2 годин; просторово-часові обмеження дії отриманих даних зондування – до 35 км і до трьох годин; передача інформації від радіозонда вразлива до радіоелектронних перешкод (РЕБ); активне випромінювання антени радіотеодоліту може виявити його місцезнаходження і створити ризик вогневого ураження.

З цих причин у бойову систему управління тактичної ланки “Кропива” в інтересах РВіА інтегровано автоматичні розрахунки метеорологічних повідомлень у форматах METEO11, METCM та METB3 (стандартне метеорологічне балістичне повідомлення для наземного вогню) на основі чисельних прогнозуючих моделей. Повідомлення обчислюються автоматично шляхом завантаження даних глобальної чисельної моделі прогнозу погоди (GFS) для заданої точки та поточного моменту часу (оперативно – до висоти 20 км), з можливістю урахування й верифікації фактичних значень метеорологічних елементів біля земної поверхні. Це рішення значно підвищило боєздатність підрозділів РВіА, забезпечивши можливість вести точний вогонь навіть за відсутності традиційних компонентів метеорологічної підготовки.

Кузнецов В.В., канд. військ. наук
НДЦ РВіА

ВЗАЄМОВІДНОСИНИ КОМАНДИРІВ (НАЧАЛЬНИКІВ) ПІД ЧАС ОБ'ЄДНАНОЇ ВОГНЕВОЇ ПІДТРИМКИ В ОПЕРАЦІЇ, БОЮ

Досвід ведення бойових дій у ході російсько-Української війни свідчить про зростання ролі сил і засобів об'єднаної вогневої підтримки (далі – ОВгП) та зменшення кількості безпосередньо контактних боїв загальновійськових підрозділів, що, у свою чергу, збільшує залежність загальновійськових підрозділів від безперервної вогневої підтримки, зокрема ракетними військами і артилерією.

Командири загальновійськових частин (підрозділів) намагаються максимально наповнити свою артилерію артилерійськими підрозділами за рахунок доданої артилерії старшого начальника. У той же час, в ході її бойового застосування, першочергово використовують ресурс саме доданих підрозділів, залишаючи свою штатну артилерію в резерві. Це призводить до перевитрати ресурсу, передчасного виходу з ладу гармат в артилерійських бригадах та зниження ефективності виконання завдань з ураження цілей в глибині, у тому числі артилерії та наземних пунктів управління безпілотних авіаційних комплексів.

Упорядкувати зазначену ситуацію можна через запровадження взаємовідносин щодо підтримки. Проведений аналіз військових доктрин НАТО свідчить про доцільність встановлення зазначених вище взаємовідносин частин (підрозділів) сил і засобів ОВгП із загальновійськовими частинами (підрозділами). Тому, для забезпечення стійкого і ефективного управління силами і засобами ОВгП, недопущення непропорційного використання ресурсу вогневих засобів, що додаються загальновійськовим частинам (підрозділам), пропонується впровадити наступні відносини щодо підтримки: пряма підтримка, основна підтримка, посилення.

Пряма підтримка надається конкретній загальновійськовій частині (підрозділу) артилерійським підрозділом (може бути й інший підрозділ сил і засобів ОВгП), який не є його штатним або доданим. Вона передбачає, що для артилерійського підрозділу, який отримав завдання здійснювати пряму підтримку загальновійськового підрозділу, пріоритетними для ураження є цілі, визначені командиром загальновійськового підрозділу, відповідно до визначеного ресурсу, але він перебуває у безпосередньому підпорядкуванні свого командира. Тут можна провести аналогію з доданим артилерійським підрозділом, але це не зовсім так, оскільки загальновійськовий командир планує для нього лише цілі (вогневі завдання), а застосовує його через запит у старшого командира. Такі відносини забезпечать безпосередньому командиру постійний контроль над артилерійським підрозділом, у тому числі щодо витрати ресурсу, та дозволять командиру розраховувати на старшого командира для вогневої підтримки свого підрозділу. Це найбільш децентралізований вид відносин підтримки.

Основна підтримка надається у цілому з'єднанням, частинам та підрозділам, до складу яких входить артилерійський підрозділ. Аналогом таких відносин може бути, так названа "артилерія загальної підтримки". Це найбільш централізований вид відносин підтримки.

Посилення – це відносини підтримки, у яких один вогневий підрозділ ОВгП посилює вогонь іншого вогневого підрозділу ОВгП під час спільного виконання завдання з ураження цілі. Наприклад: під час ведення нерухомого загороджувального вогню на рубежі, що перевищує можливості артилерійського підрозділу, його вогонь посилюється іншим (іншими) підрозділом. Також, прикладом може бути комплексне ураження об'єкта атаки артилерією різних калібрів та діями ударних БпАК.

Лаврик С.В.
НДЦ РВіА

ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УРАЖЕННЯ ВИСОКОМОБІЛЬНИХ ЦІЛЕЙ АРТИЛЕРІЙСЬКИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ЗС УКРАЇНИ, ВИХОДЯЧИ З ДОСВІДУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Досвід, набутий силами оборони України під час відбиття повномасштабного вторгнення рф, свідчить про значне зростання кількості високомобільних цілей на полі бою, що обумовлює необхідність пошуку шляхів забезпечення ефективності ураження вказаних об'єктів противника. Високомобільними цілями є нерухомі неброньовані, легкоброньовані та броньовані цілі, які під час вогневого впливу на них здатні в термін до трьох хвилин залишити позиції (місцезнаходження) та вийти із зони можливого ураження на безпечну відстань.

Основними типами (видами) високомобільних цілей є:

одиночні броньовані цілі – танки;

одиночні легкоброньовані цілі – самохідні гармати, самохідні ВГС, самохідні установки ЗРК, самохідні установки ПТРК, БМП, БТР та ББМ;

одиночні неброньовані цілі – самохідні пускові установки ТР, самохідні установки ЗРК, самохідні гармати (міномети), БМ РА та пункти управління БпАК на автомобільній базі.

Враховуючи характер вказаних цілей, основними чинниками, які впливають на ефективність вогню під час їх ураження, є раптовість та точність вогню.

Виходячи з аналізу бойового досвіду застосування артилерійських підрозділів ЗС України у ході російсько-української війни, в умовах обмеженої кількості вогневих засобів та боєприпасів, а також активної протидії противника під час ураження високомобільних цілей, можливими способами забезпечення ефективності вогню є:

прийняття до ураження виключно спостережуваних високомобільних цілей;

здійснення розвідки високомобільних цілей, безперервне відстеження їхніх дій та обслуговування стрільби виключно із залученням БпАК, за можливості – декількох одночасно;

залучення до ураження високомобільних цілей артилерійських підрозділів, озброєних гарматами калібру 155 мм;

визначення установок для стрільби на ураження високомобільних цілей з використанням пристріляних поправок, отриманих за результатами створення реперів або ураження (пристрілювання) цілей (перенесенням вогню від репера або цілі);

завчасне визначення імовірних шляхів (маршрутів) переміщення високомобільних цілей із зони можливого ураження та установок для стрільби по відповідних точках зустрічі;

застосування методу (способу) обстрілу цілі MRSI (multiple rounds simultaneous impact, "шквал вогню") – здійснення пострілів з різними траєкторіями польоту для забезпечення одночасного ураження цілі кількома снарядами;

оцінювання під час стрільби на ураження стану високомобільних цілей за ознаками їх ураження з потокової відеоінформації, отриманої від БпАК;

врахування під час прийняття рішень щодо продовження ураження високомобільних цілей або закінчення стрільби не тільки результатів оцінювання стрільби, а й реальної можливості продовження ураження цілі, яка залишає свою позицію, на імовірних шляхах (маршрутах) її переміщення.

Наведені способи забезпечення ефективності вогню можуть бути практично застосовані командирами артилерійських підрозділів під час виконання вогневих завдань з ураження високомобільних цілей.

Лащук Ю.В.
Кравець Т.М., канд. геогр. наук, доц.
НАСВ

РАКЕТНІ ВІЙСЬКА І АРТИЛЕРІЯ В ЕПОХУ ДРОНІВ І РОБОТИЗАЦІЇ

Ракетні війська та артилерія залишаються головною силою вогневого ураження противника, оскільки зберігають перевагу в швидкості доставки бойової частини до цілі та відносній незалежності від засобів РЕБ і погодних умов. Сучасний стан РВіА вимагає системних реформ у структурі, логістиці, забезпеченні та підготовці особового складу; різнорідність парку озброєнь (радянські, вітчизняні та західні зразки) створює складнощі обслуговування та ремонту, що підкреслює необхідність прискореного розвитку національного ВПК і нарощення боєприпасного резерву. Діджиталізація сил і засобів – ключ до підвищення ефективності: програмні продукти типу “Кропива” і “Delta” мають стати обов’язковими інструментами навіть на рівні командира відділення, а централізоване забезпечення підрозділів планшетами, каналами зв’язку й аналітичними платформами ліквідує надмірну самостійність та розрізнення технічних рішень.

Нові організаційні підходи передбачають формування навчальних підрозділів безпосередньо в бригадах для пришвидшеної адаптації особового складу до тактичних вимог фронту, введення штатного взводу РЕБ у кожному дивізіоні для прикриття позицій і протидії БПЛА, а також інженерного взводу в штати дивізіонів для централізованого облаштування маскування, фортифікації та забезпечення живучості позицій; одночасно необхідною є система мотивації й рейтингування підрозділів з нарахуванням балів за підтверджені ураження. Технічно пріоритети мають бути зосереджені на оснащенні високоточними керованими боєприпасами, модернізації РСЗВ і пускових установок з акцентом на дальність, маневреність та швидкість розгортання, розвитку ППО і комплексного захисту позицій через інтеграцію ППО, РЕБ та дистанційних сенсорів, а також на тісній інтеграції розвідувальних даних (БПЛА, оптика, РЛС) із системами управління вогнем для скорочення циклу “виявлення – рішення – вогонь”.

Стратегічна відповідь на загрози контрбатарейної боротьби – роботизація та механізація: безекіпажні платформи, автоматизовані маніпулятори для заряджання, цифрові системи наведення з GPS/INS і елементами штучного інтелекту підвищать живучість, зменшать втрати особового складу і пришвидшать маневри; модульність базових шасі й уніфікація вузлів спростять логістику та модернізації. Децентралізація, маскування, резервування та систематична аналітика інцидентів разом із регулярними навчаннями формують комплекс заходів, що підвищують стійкість РВіА у війні дронів і роботів, де технологічна адаптація, інтегровані системи управління і вітчизняна промислова база визначають перевагу над противником.

Ключовим фактором майбутньої ефективності стане не кількість гармат, а здатність системи швидко інтегрувати інформацію, адаптуватися до змін та ухвалювати рішення в умовах високої динаміки бою. Дронізація, роботизація, електронна боротьба і штучний інтелект поступово формують новий вигляд артилерії – розумної, мобільної, самокерованої. Тому вже сьогодні необхідно закладати основу для її цифрової екосистеми, в якій розвідка, управління, зв’язок і вогонь функціонують як єдиний алгоритм. У цьому полягає суть реформування РВіА – створення системи, що поєднує технологічну досконаліть, організаційну гнучкість і стратегічну сталість, забезпечуючи перевагу на полі бою та збереження життя військовослужбовців.

Леженко О.
ВЮІ НЮУ ім. Я. Мудрого

ДОСВІД ВЗАЄМОДІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ВІЙСЬК РАЗОМ ІЗ БЕЗПІЛОТНИМИ КОМПЛЕКСАМИ

Взаємодія артилерійських підрозділів із безпілотними авіаційними комплексами за підсумками російсько-Української війни показує не просто технічну, а фундаментальну зміну підходів до ведення вогневих дій – від класичної “вогневої міри” до постійного циклу виявлення, підтвердження, ураження й оцінки результату в режимі, близькому до реального часу. У суцільному викладі наведу ключові спостереження, вигоди, проблеми та практичні висновки, які фіксують дослідження й аналітика на прикладі останніх років.

Роль БПЛА в розвідці й коригуванні вогню кардинально зросла: дешеві квадрокоптери й розвідувальні платформи забезпечують постійне “око” на полі бою, дозволяючи виявляти противника, відстежувати його пересування і передавати відео і фото у командні пункти та безпосереднім виконавцям. Малі дрони змінили оперативний темп артилерії – зокрема зазначають, що після початку широкомасштабного вторгнення 2022 року час від виявлення цілі до пострілу скоротився (порівняння показників до 2022-го і після нього), тобто дрони вже у 2022 році широко використовувалися для корекції артвогню. Це скорочує цикл прийняття рішення і підвищує точність вогню, особливо при ураженні рухомих або прихованих цілей. Аналіз оперативних звітів і спеціальних досліджень зафіксував, що саме ця здатність швидкого збирання і передачі даних стала одним із ключових факторів підвищення ефективності артилерії у сучасних боях.

Безпілотні системи змінили підхід до ”балансу” між розвідкою та ураженням: тепер артилерійські підрозділи працюють у тісній петлі з БПЛА, які виконують роль “коригувальника”, “очей” і в частині випадків – “посиленої розвідки глибини”. Це відкриває можливості для більш вибіркового застосування боєприпасів, скорочення “побічних ушкоджень” та підвищення концентрації вогню по пріоритетних цілях. Також з’явилися практики використання різних типів безпілотників у взаємодії: одні – для довготривалої розвідки й стеження, інші – для швидкого виявлення і уточнення координат.

Поширення БПЛА призвело до посилення уваги щодо заходів ППО нижнього і середнього радіусу дії, РЕБ-методів і тактичних прийомів маскування та руху. Наявність ефективних засобів виявлення і придушення безпілотників обмежує їхню корисність для артилерії, тому сторони конфліктів почали поєднувати вживання БПЛА із заходами забезпечення їх захищеності (розосередження, криптозв’язок, альтернативні канали передачі). Проте, масовість недорогих платформ робить їх втрати прийнятними для тих, хто їх застосовує, що ускладнює просте “перемогти всіма засобами ППО”.

Отож, підсумовуємо: по-перше, інтеграція повинна починатися з простих, стандартизованих процедур обміну інформацією; по-друге, необхідні інвестиції не лише в платформи, а й у стійкі канали зв’язку, РЕБ-стійкість і логістику; по-третє, навчання і міжвідомча практика мають стати пріоритетом; по-четверте, слід балансувати між дорогими багатоцільовими системами й дешевими масовими БПЛА – обидва підходи мають своє місце; по-п’яте, правові та етичні аспекти застосування безпілотників (зокрема щодо розпізнавання цілей і уникнення цивільних жертв) повинні бути інтегровані у внутрішні правила бойового застосування. Загалом, досвід показує: БПЛА не просто доповнюють артилерію – вони змінюють логіку її застосування; успіх залежить від системного підходу, а не від окремих технологічних рішень.

Майстренко О.В.
НДЦ РВіА

ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИХ (РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИХ) КОМПЛЕКСІВ (СИСТЕМ) ШЛЯХОМ ІНТЕГРАЦІЇ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ, АВТОМАТИЗОВАНИХ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ З ВОГНЕВИМИ ЗАСОБАМИ

У ході проведення активної фази відбиття повномасштабного вторгнення рф більша частина завдань з вогневої підтримки виконувалась підрозділами РВіА.

Основними цілями були позиції далекобійної артилерії, райони зосередження (РЗ) живої сили і техніки противника, склади боєприпасів (БП), склади паливно-мастильних матеріалів (ПММ), а також окремі об’єкти інфраструктури.

Висока щільність вогню, раптовість, наявність могутніх боєприпасів при високій маневреності і дальності стрільби підтвердили ефективність застосування підрозділів РВіА в сучасних умовах ведення бойових дій.

Досвід застосування артилерійських підрозділів у ході відбиття повномасштабного вторгнення рф дозволив виявити недоліки, які значно знижують ефективність застосування підрозділів РВіА, а саме: недостатньо розвинуті засоби розвідки та цілевказання (здебільшого стосується цілей, які знаходяться за межами дії технічних засобів розвідки); недостатнє забезпечення сучасними автоматизованими системами оброблення інформації; недостатній рівень взаємодії між підрозділами РВіА і загальновійськовими підрозділами. Було виявлено потребу у швидкому отриманні інформації, прийнятті своєчасного рішення на підставі висновків з оцінювання наявної інформації і відповідності цього рішення обстановці, що склалася. Комплекси засобів автоматизації управління, засоби зв’язку та передачі даних, а також їх програмно-математичне забезпечення не повною мірою відповідають сучасним вимогам, не в повному обсязі реалізують весь комплекс функціональних завдань, які постають перед органами управління угруповань артилерії.

Виникла необхідність проведення модернізації комплексів автоматизованого управління підрозділами РВіА (насамперед заміна програмного забезпечення) та прискорення НДКР (ДКР) щодо розроблення систем управління, зв’язку, навігації, метеорологічного та топогеодезичного забезпечення з подальшим прийняттям їх на озброєння.

Одним із шляхів підвищення ефективності застосування підрозділів РВіА є створення в рамках оперативних командувань (угруповань військ) розвідувально-ударних та розвідувально-вогневих комплексів (РУК, РВК) у складі засобів розвідки, центру оброблення інформації і формування команд на ураження та засобів ураження. Засоби розвідки повинні бути інтегровані між собою та з системою зовнішнього цілевказання, що можна досягнути створенням сучасної системи управління підрозділами РВіА. Таким чином, повинно забезпечуватися отримання учасниками операції достовірної та повної інформації про оперативну обстановку на полі бою в режимі реального часу, яка необхідна для прийняття своєчасних рішень. Технічні засоби повинні забезпечувати передачу інформації (команди) до розрахунку гармати (екіпажу) включно з можливістю проведення контролю наведення і подання виконавчої команди на ураження.

Забезпечення РУК, РВК сучасними системами автоматизованого збору і оброблення отриманої інформації в комплексі з сучасними засобами розвідки та цілевказання дозволить прискорити та оптимізувати процес прийняття рішення з визначення необхідних сил і засобів для досягнення поставлених завдань підрозділами РВіА.

Мелешко О.М.
НДЦ РВіА

ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ

Реалії російсько-Української війни висувають жорсткі вимоги щодо автономності застосування самохідних артилерійських гармат, точності підготовки установок для стрільби, часових характеристик готовності до відкриття вогню і здійснення противогневого маневру. Окрім того, важливим є забезпечення повноцінного функціонування гармати в умовах активного застосування противником засобів РЕБ.

На озброєнні ЗСУ є велика кількість зразків самохідної артилерії як радянського, так і іноземного виробництва, які були прийняті на озброєння в 70…80-х роках минулого століття і на сьогодні не в повній мірі відповідають сучасним вимогам. Актуальним є модернізація найбільш ефективних існуючих зразків, метою якої, окрім продовження ресурсу експлуатації є підвищення тактичної та вогневої маневреності, дальності та точності стрільби, захищеності обслуги від вогневого впливу противника тощо. Вона може здійснюватися як шляхом заміни окремих компонентів, вузлів, агрегатів, блоків, так і шляхом зміни конструкції зразка, застосування новітніх матеріалів і технологій. Доцільність, глибина і можливі шляхи модернізації того чи іншого зразка САУ визначаються, виходячи з кількості даних зразків на озброєнні, їх залишкового ресурсу, можливостей виробництва або закупівлі, відповідності за критерієм ціна/ефективність тощо.

Як показує досвід інших країн, успішним проведенням навіть поверхневої модернізації САУ можна забезпечити:

можливість розгортання на непідготовленій вогневій позиції (ВП) з топогеодезичною прив’язкою позиції і орієнтуванням гармати;

визначення початкової швидкості снарядів з подальшим використанням виміряних даних для розрахунку установок для стрільби;

автоматизований розрахунок установок для стрільби та коректур;

автоматизований обмін телекодовою інформацією з пунктом управління вогнем;

автоматизоване наведення ствола гармати за обчисленими (скоригованими) установками для стрільби.

ДП “ЛДЗ “ЛОРТА” розроблений і успішно пройшов попередні випробування комплект апаратури автономної навігації та автоматизованого наведення (далі Комплект) 122 мм самохідної гаубиці 2С1. Основними складовими Комплекту є: бортова ЕОМ командира гармати, пульт навідника, інерціальна навігаційна система, навігаційний приймач супутникової навігації, вимірювач початкової швидкості снарядів.

Автором, який був членом комісії з проведення попередніх випробувань зразка, розглянуто:

результати перевірки точності визначення координат у ході переміщення САУ навігаційною трасою, як під впливом засобів РЕБ та за відсутності впливу;

особливості та точність автоматизованого наведення ствола за відсутності та під час впливу засобів РЕБ, часові характеристики наведення;

результати перевірки функціональних можливостей та функціонування Комплекту у складі САУ в ході підготовки стрільби з непідготовленої вогневої позиції та ведення вогню на артилерійській директрисі полігона, точності визначення початкової швидкості снарядів тощо;

пропозиції щодо оснащення Комплектом інших зразків САУ.

Міщенко Ю.В.
НДЦ РВіА

ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ АРТИЛЕРІЄЮ

Завдання з оцінювання ефективності функціонування комплексу засобів автоматизації управління (КЗАУ) артилерією вирішується на всіх стадіях його життєвого циклу. Оцінювання ефективності функціонування КЗАУ може здійснюватися шляхом використання системи показників ефективності. Вибір показників ефективності необхідно проводити з урахуванням цілей функціонування КЗАУ та відомих основних вимог до показників.

Оцінювання ефективності КЗАУ проводиться за сукупністю показників як зовнішньої (бойової), так й внутрішньої (функціональної) ефективності. Показники зовнішньої ефективності певною мірою відображають вплив КЗАУ на кінцевий результат дій артилерійських підрозділів, а показники внутрішньої ефективності дозволяють визначити, якою мірою реалізуються вимоги, що висуваються до КЗАУ.

Досвід ведення бойових дій підрозділами артилерії свідчить, що під час планування бойових дій значно збільшується обсяг робіт, які виконуються органами управління артилерії, а час на їх виконання значно скорочується. Тому, у якості одного з основних (системоутворюючих) показників оцінювання ефективності доцільно використовувати оперативність функціонування. Вона характеризує витрати часу на реалізацію функцій управління та циклу управління в цілому. Виходячи з цього, скорочення циклу управління є однією з важливих умов своєчасної реакції на дії противника.

У той же час, вогневий та радіоелектронний вплив противника на КЗАУ призводить до ускладнення, порушення або зриву управління, а як наслідок значно збільшується тривалість виконання функцій управління. Виходячи з цього, у якості показника, який характеризує стан КЗАУ за результатами вогневої та радіоелектронної протидії, доцільно вибрати стійкість функціонування.

Для оцінювання оперативності та стійкості функціонування КЗАУ пропонується застосовувати методичний апарат, який складається з п’яти основних етапів. На першому етапі визначається час, що витрачають посадові особи органу управління артилерії під час організації бойових дій і виконання окремих тактичних задач у ході бою. Другим етапом є визначення директивного часу. На третьому етапі визначається час дії об’єктів управління. Четвертим етапом є оцінювання стійкості функціонування КЗАУ артилерією. На п’ятому етапі встановлюється імовірність своєчасного виконання посадовими особами органу управління комплексу робіт за допомогою КЗАУ.

Швидка зміна обстановки в ході бойових дій вимагає від КЗАУ формувати командну інформацію, яка відповідає тактичній обстановці у ході бою, на момент закінчення циклу управління. У зв’язку з цим у якості показника, який характеризує якість (адекватність) функціонування КЗАУ, можна прийняти коефіцієнт адекватності вихідної інформації реальній обстановці, за якою командир приймає управлінські рішення.

Отже, аналіз шляхів реалізації вимог, що висуваються до управління артилерійськими підрозділами, підтверджує, що оперативність, стійкість і адекватність управління є найбільш суттєвими показниками оцінювання ефективності функціонування КЗАУ. Запропонований методичний підхід до оцінювання ефективності функціонування КЗАУ артилерією дозволяє більш цілеспрямовано вирішувати завдання як із вдосконалення існуючої, так і створення перспективної автоматизованої системи управління артилерією.

Москаленко Д.Р.
СумДУ

МАШИННЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ СПЕЦІАЛІСТІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Ефективне навчання військових спеціалістів Ракетних військ і артилерії (РВіА) має відповідати сьогоденним викликам динамічної війни. Сучасне поле бою вимагає як великої кількості якісного озброєння, так і висококваліфікованих спеціалістів для його використання. Особливо зразків ракетно-артилерійського озброєння, будова та експлуатація яких є достатньо технологічною і складною одночасно, що свідчить про неможливість підготувати обізнаного фахівця згідно із запитами, які присутні на полі бою. Відповідно навчання таких спеціалістів має бути ефективним та відповідати сучасним технологічним змінам.

Традиційні навчальні програми, статичні курси електронного навчання та друковані посібники часто призводять до інформаційного перевантаження, затратного часу на отримання компетентності. Водночас навчальні центри, які здійснюють профільну підготовку таких спеціалістів, збирають великі обсяги даних з тестів, симуляторів, систем управління навчанням тощо, що рідко використовуються для підвищення ефективності та оптимізації навчальних процесів, або не використовуються взагалі. Автором досліджується, як машинне навчання може перетворити такі дані на практичні інструменти для оптимізації, проведення та оцінювання навчання висококваліфікованих військових спеціалістів РВіА.

Запропонований підхід розглядає процес навчання як систему, керовану даними. Вхідні дані включають характеристики особи, яка навчається (наприклад, рівень попередньої підготовки, попередній досвід, фах тощо), формати навчання (наприклад, традиційні, відео, 3D-моделі, AR/VR, комп’ютерні симулятори тощо) та умови навчання (часові обмеження, послідовність завдань, складність). Вихідні дані відображають продуктивність та ефективність: наприклад, результати тестів, кількість помилок у теоретичних і практичних завданнях, час виконання процедур тощо.

Моделі навчання з учителем дають можливість передбачити, яка комбінація форматів навчання, контенту, рівня складності забезпечить найкращий результат для конкретної особи. Предиктивні системи, побудовані на машинному навчанні, можуть автоматично пропонувати наступний курс, завдання, практичний сценарій або оцінювання, що призведе до максимального приросту ефективності навчання, контролюючи при цьому когнітивне навантаження. Паралельно методи виявлення аномалій визначають осіб, які мають ризики відсіву у навчанні або потребують додаткової уваги для подальшого зростання, дозволяючи інструкторам втрутитися на ранній стадії. Аналізуючи вищезазначені дані, можна відповісти на ключові питання: які навчальні курси неефективні, які формати навчання дають найбільший приріст за годину навчання та як краще створювати навчальні курси для отримання висококваліфікованих спеціалістів РВіА.

Таким чином, машинне навчання не замінить інструкторів, розробників навчальних матеріалів, а є лише інструментом підтримки рішень, який робить навчальний процес більш ефективним. Завдяки постійному аналізу отриманих результаті, моделі машинного навчання можуть рекомендувати оптимальні шляхи навчання, скорочувати час досягнення необхідної кваліфікації.

Новак Д.А.
НДЦ РВіА
Сус С.В., канд. техн. наук, ст. досл.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ДО ПИТАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

У науковій літературі та періодичних виданнях властивості сучасних ракетних комплексів (РК) сухопутних військ класифікуються по-різному. Наведене проблемне питання суттєво ускладнює процес визначення вимог до їх якісних і кількісних показників (характеристик) під час обґрунтування оперативно-тактичних і тактико-технічних вимог щодо нових і модернізованих зразків ракетного озброєння.

У Науково-дослідному центрі ракетних військ і артилерії (НДЦ РВіА) в рамках виконання науково-дослідної роботи, шифр “Глобус-Р” було сформовано та запропоновано удосконалену сукупність (класифікацію) бойових і експлуатаційних властивостей сучасних оперативно-тактичних і тактичних ракетних комплексів (ОТРК, ТРК). Відповідно до запропонованої класифікації, до основних бойових властивостей сучасного ОТРК (ТРК) було віднесено:

бойову могутність РК, частковими властивостями якої слід вважати його вогневу могутність, вогневу продуктивність, точність нанесення ударів та конвенціальність;

мобільність РК, частковими властивостями якої слід вважати його маневреність, прохідність, автономність і транспортабельність;

застосування РК, частковими властивостями якого слід вважати його досяжність, багатофункціональність, автоматизованість, дієвість за будь-якої погоди та впродовж доби;

живучість РК, частковими властивостями якої слід вважати його захищеність, оперативність і пожежовибухобезпеку.

До основних експлуатаційних властивостей сучасного РК, у свою чергу, було віднесено:

надійність РК, частковими властивостями якої слід вважати його безвідмовність, довговічність, збережуваність та ремонтопридатність;

ергономічність РК, частковими властивостями якої слід вважати його пристосованість конструкції, її гігієнічність та естетичність;

безпечність РК, частковими властивостями якої слід вважати безпечність його складових для людини та навколишнього середовища;

уніфікованість РК, частковими властивостями якої слід вважати його апаратну (вузлову, елементну) та програмну уніфікованість.

Запропонована у НДЦ РВіА класифікація, на відміну від інших відомих, враховує більшу кількість узагальнених і часткових властивостей сучасного РК сухопутних військ та надає їм структурованої і змістовної упорядкованості, що в свою чергу значно спрощує процес обґрунтування оперативно-тактичних і тактико-технічних вимог до нових і модернізованих зразків ракетного озброєння для потреб Збройних Сил України.

Одосій Л.І., канд. хім. наук, доц.
Мостовик О.В.
НАСВ

“РОЗУМНЕ” ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ КРИТИЧНИХ ВІЙСЬКОВИХ ОБ’ЄКТІВ

Критичні військові об’єкти – це об’єкти військової інфраструктури, від функціонування яких безпосередньо залежить боєздатність, керованість, стійкість та оперативна ефективність Збройних сил. Вони виконують ключові функції у сферах управління військами, зберігання та забезпечення ресурсами, розміщення бойових систем, зв’язку, розвідки, логістики та

безпеки. Порушення роботи енергоживлення таких об’єктів може призвести до значних втрат, зниження обороноздатності, втрати контролю над підрозділами або зриву військових операцій. Одним із найперспективніших рішень у цьому контексті є створення “розумних” автономних джерел живлення нового покоління, які поєднують декілька різнорідних енергетичних ресурсів, алгоритмічне управління та інтелектуальні засоби оптимізації споживання. Метою створення такої системи є забезпечення гарантованого, стабільного і незалежного електроживлення в умовах нестабільності основної мережі, а також формування адаптивної інфраструктури, здатної автоматично обирати оптимальні джерела енергії з урахуванням їх доступності, ефективності та поточних енергетичних потреб об’єкта. “Розумне” автономне джерело має не лише виконувати функцію резервного живлення, але й реалізовувати енергетичний моніторинг, керування навантаженнями та децентралізоване балансування енергоресурсів.

Архітектура такої системи охоплює декілька груп компонентів. До первинних джерел енергії можуть включатися: центральна електромережа як основний постачальник; дизель- чи бензинові генераторні установки як резервні джерела; фотоелектричні модулі, що забезпечують часткову чи повну енергетичну автономію; а також акумуляторні енергетичні накопичувачі, які відіграють ключову роль у формуванні буферного живлення та згладжуванні пікових навантажень. Інверторно-зарядна техніка та MPPT-контролери забезпечують ефективне перетворення електричної енергії та підтримку необхідних режимів заряджання. Надзвичайно важливим елементом є система автоматичного перемикання навантаження (ATS або STS), здатна виконувати швидке та безпечне перемикання між джерелами без зупинки роботи обладнання. Центральним інтелектуальним ядром системи виступає Energy Management System (EMS), яка виконує аналіз параметрів мережі, моніторинг рівня заряду накопичувачів, оцінювання продуктивності генератора чи сонячних модулів та формування оптимізованої логіки енергоспоживання. EMS також відповідає за прогнозування навантажень, активацію резервних потужностей, обмеження некритичних споживачів та забезпечення пріоритетності живлення найважливіших систем. Функціональна схема роботи “розумного” автономного джерела живлення передбачає багаторівневий алгоритм, який отримує енергію від основної мережі, і може переходити в автономний режим, використовуючи сонячні панелі й накопичувачі. При зниженні рівня заряду до критичної позначки EMS ініціює запуск генератора, що дозволяє підтримувати стабільність роботи до моменту відновлення мережі. Повернення до первинного режиму виконується лише після підтвердження стабільних характеристик живлення, що забезпечує захист обладнання від повторних стрибків напруги.

Таким чином, “розумне” автономне джерело живлення виступає комплексним технічним рішенням, здатним забезпечити високий рівень енергетичної надійності, підвищити стійкість критичної інфраструктури до аварійних та позаштатних ситуацій, оптимізувати витрати електроенергії та мінімізувати операційні ризики. Розроблення та впровадження таких систем є важливим напрямом модернізації енергетичної інфраструктури у сучасних умовах.

Отрох О.А.
Пашковський В.В., канд. техн. наук, с.н.с.
НАСВ

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК, НАБУТИЙ ЗА РОКИ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

У сучасних збройних конфліктах підрозділи ракетних військ відіграють одну з ключових ролей у забезпеченні оперативно-тактичної переваги. Поєднання високоточної зброї, розвідки та цифрових систем управління дозволяє завдавати вибіркових, але ефективних

ударів по критичних об’єктах супротивника. Мета проведеного дослідження полягала в узагальненні практичного досвіду застосування ракетних підрозділів у сучасному бою та формулювання практичних рекомендацій для подальшого підвищення їх ефективності.

Сучасний театр бойових дій характеризується високою швидкістю прийняття рішень, широким використанням засобів РЕБ, протиповітряної оборони та безпілотних систем. Це змінює вимоги до тактики, підготовки і технічного оснащення ракетних підрозділів: зростає потреба в оперативній розвідувальній інформації, мобільності, захищеності зв’язку та точності ураження.

Основними складовими, що виокремлено з досвіду застосування є:

1. Роль у загальній системі вогневого ураження. Ракетні підрозділи ефективно діють як засіб ураження оперативної і тактичної глибини – руйнування управлінських пунктів, логістики, вузлових елементів ППО та складів боєприпасів. Їх застосування дозволяє дезорганізувати систему управління супротивника та створити умови для просування власних сил.

2. Інтеграція розвідки і цілевказання. Ключовим фактором успіху є інтеграція інформації від космічної, авіаційної, наземної розвідки. Швидке надходження та обробка даних (цілевказання в реальному часі) дозволяють зменшити цикл від виявлення до ураження і підвищити ймовірність знищення (виведення з ладу) пріоритетних цілей.

3. Висока точність та вибірковість ураження. Використання високоточної зброї значно підвищує ефективність ударів та знижує потребу в масованому застосуванні боєприпасів.

4. Мобільність, автономність дій, прихованість і захищеність підрозділів. Швидка зміна позицій після нанесення ракетних ударів, застосування маскування, хибних позицій знижують ризик виявлення та знищення.

5. Навчання та підготовка особового складу. Сучасна підготовка повинна включати моделювання найскладніших сценаріїв: дії в умовах максимально можливого застосування противником РЕБ, погодно-нестабільні умови, виконання завдань вночі, застосування АСУ.

До практичних рекомендацій можна віднести: комплексування та розвиток систем розвідки; підвищення мобільності та стійкості платформ; модернізація ракет та систем наведення; розвиток напрямку – протидія РЕБ противника; аналіз статистики результатів застосування (створення циклічного механізму аналізу ударів (АПД, after-action review) для швидкого корегування тактики, технічних рішень, покращення процесів.

Ефективність застосування підрозділів ракетних військ у сучасному бою визначається не лише якістю ракетних комплексів, а й здатністю інтегрувати розвіддані, забезпечити мобільність і захищеність підрозділів, а також важливим є рівень підготовки особового складу. Поєднання високоточної зброї, цифрових систем управління та міжвидової координації створює якісно нову бойову силу, здатну завдавати точкових, оперативно (стратегічно) важливих (критичних) ударів по противнику при мінімальних витратах ресурсів.

Отрох О.А.
Пашковський В.В., канд. техн. наук, с.н.с.
НАСВ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ (ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН) РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

За досвідом російсько-Української війни підтверджується важливість та вирішальна роль вогневого впливу на противника в досягненні мети операції (бою), а також підвищення бойової ефективності застосування сучасних ракетних комплексів за рахунок обґрунтованих рішень з вибору найбільш пріоритетних цілей противника. Аналіз досвіду застосування

ракетних підрозділів, оснащених сучасними ракетними комплексами, дає підґрунтя стверджувати, що найбільш важливими питаннями щодо їх застосування є врахування тактико-технічних характеристик для досягнення очікуваного ефекту (результату ракетного удару) під час виконання оперативних завдань оборонної операції.

Відсутність комплексних рекомендацій для ефективного використання високоточних засобів та застосування ракетних підрозділів, оснащених сучасними ракетними комплексами, у цілому обумовлює потребу вирішення завдання з дослідження ефективності їх застосування за досвідом російсько-Української війни.

Отже, у практиці виникла певна невідповідність, обумовлена потребою врахування великої кількості важливих факторів з одного боку і неможливістю у повній мірі використання рекомендацій, які сформульовані для бойового застосування ракетних підрозділів, оснащених ракетними комплексами закордонного виробництва. Причиною цієї невідповідності є застарілі традиційні підходи і способи планування щодо ураження ракетними підрозділами, які не враховують нові чинники, які з'явилися внаслідок розвитку можливостей сучасних ракетних комплексів та розвитку заходів протидії їх ударам з боку противника.

Ефективність застосування сучасних ракетних комплексів значною мірою визначається не лише технічними характеристиками озброєння, а й якістю розвідки й цілевказання, обґрунтованістю вибору пріоритетних (критичних) об'єктів противника, мобільністю підрозділів та здатністю протидіяти намірам противника (особливо РЕБ).

Отже, на думку авторів, для підвищення ефективності застосування підрозділів ракетних військ необхідно реалізувати комплекс заходів, серед яких ключовими є: оновлення методик планування та критеріїв вибору цілей з урахуванням сучасних вимог і досвіду бойового застосування; інтеграція ракетних підрозділів у єдину систему розвідки й управління вогнем з пріоритетом швидкого живого обміну даними (БПЛА, космічні та наземні джерела); розвиток заходів протидії РЕБ та забезпечення резервних, захищених каналів зв'язку; підвищення мобільності, маскування і живучості вогневих підрозділів; цілеспрямована модернізація засобів наведення й боєприпасів, що дає змогу застосовувати вибіркові високоточні удари замість масованих витрат; запровадження систематичного аналізу результатів застосування (AAR) з метою швидкої корекції тактики, техніки і підготовки.

Реалізація зазначених заходів у поєднанні з постійним навчанням і міжвидовою координацією дозволить перетворити сучасні ракетні підрозділи на гнучкий, економний і високоефективний інструмент досягнення операційних цілей у складних умовах сучасної війни. Подальші дослідження мають бути спрямовані на формалізацію критеріїв пріоритетизації цілей, моделювання ефектів застосування ВТЗ у різних сценаріях та розробку оновлених керівних документів, які враховуватимуть отриманий практичний досвід.

Пастухов В.В.
Прокопенко В.В., канд. техн. наук
Бєлоконь М.М.
Військова частина А5145

СИСТЕМА ПРОТИДІЇ ТОЧКАМ ПУСКУ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ (СИСТЕМ) ПРОТИВНИКА

Досвід ведення воєнних дій силами оборони України в російсько-Українській війні показує важливу роль, підрозділів безпілотних авіаційних комплексів (систем) (БпАК(С)). Масштаби та інтенсивність їх застосування набагато більші, ніж сучасне застосування артилерії. На даний час основними завданнями безпілотних авіаційних комплексів (систем)

є: ведення повітряної розвідки, забезпечення ситуаційної обізнаності командирів, обслуговування стрільби артилерії, нанесення ударів з повітря, знищення (перехоплення) літальних апаратів противника та багато інших завдань, які потребують певної кількості особового складу для їх виконання. Застосування БпАК(С) противника призводить до суттєвих втрат сил та засобів і наземного обладнання наших військ. Пріоритетним напрямом сьогодення є боротьба з БпАК(С) екіпажами, на підготовку яких потрібно багато часу, людських та матеріальних ресурсів. Максимальної ефективності боротьби з екіпажами БпАК(С) можна досягнути шляхом створення системи боротьби, яка забезпечить скоординоване застосування наявних сил і засобів, спроможних виявляти та уражати екіпажі і наземне обладнання БпАК(С)) противника. Боротьба з екіпажами БпАК(С) противника має відбуватися в єдиній системі управління та передбачати чіткий розподіл функцій і завдань.

Система боротьби з екіпажами БпАК(С) противника має включати:

сили і засоби розвідки, визначені для пошуку екіпажів БпАК(С) противника;

сили і засоби об'єднаної вогневої підтримки для ураження БпАК(С) противника;

райони ведення розвідки, у найбільш ймовірних районах запуску БпАК(С) противника;

систему управління силами і засобами боротьби з екіпажами БпАК(С) противника.

З досвіду ведення бойових дій можна визначити наступне, що не можливо проводити боротьбу з екіпажами безпілотних авіаційних комплексів і систем противника, не поєднавши різні види озброєння і військової техніки в одне ціле. Найбільш ефективно для ураження точок пуску БпЛА противника і їх пунктів управління є використання FPV дронів на оптоволокні та бомберів. Дані види дронів не подавлюються системою РЕБ противника і в більшості випадків їх неможливо виявити силами і засобами ППО. Ще одним із ефективних способів виявлення і знищення точок пуску БпЛА противника є так званий комбінований метод. Даний метод поєднує в собі застосування безпілотного літального апарата типу крило для ведення розвідки і виявлення противника з подальшим його супроводженням до моменту його подавлення або знищення його за допомогою артилерійських систем. Якщо проаналізувати знищення точок пуску БпАК(С) противника у зоні ведення бойових дій, можна стверджувати, що ефективність ураження є більш ефективною у комплексі, ніж у поодинокому застосуванні артилерії чи FPV-дронів.

Отже система боротьби з екіпажами безпілотних авіаційних комплексів (систем) противника має поєднувати цілий спектр дій різних спеціальностей, які будуть зведені в єдине ціле і застосовуватись під керівництвом одного командира (начальника). Дану систему боротьби з екіпажами БпАК(С) противника доцільно створювати та планувати під час підготовки бою, що надасть можливість завчасно враховувати і виявляти точки пуску і наземне обладнання противника.

Пастухов В.В.
Прокопенко В.В., канд. техн. наук
Військова частина А5145
Сірий Ю.І.
НАСВ

ДОСВІД БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ 155-мм САУ 2С22 "БОГДАНА"

155-мм самохідна артилерійська установка 2С22 "Богдана" (далі – САУ "Богдана") є першою вітчизняною системою, розробленою відповідно до стандартів НАТО. Створення цієї системи стало відповіддю на потреби ЗС України у далекобійних та високоточних

гарматах, що здатні ефективно знищувати противника на великих відстанях, при цьому зберігаючи мобільність і стійкість до вогневого впливу. САУ “Богдана” входять до складу розвідувально-вогневих комплексів механізованих бригад та можуть застосовуватись у якості артилерії загальної підтримки або артилерії старшого начальника. 2С22 продемонструвала низку переваг, які забезпечують ефективніше виконання вогневих завдань, підвищують швидкість роботи розрахунку та зберігають живучість особового складу й самої установки, а саме: висока точність вогню; маневреність у суху погоду; надійність шасі виробу; максимальна дальність стрільної роботи; наявність бронекапсули для захисту особового складу. Однак, під час інтенсивної експлуатації в ході бойових дій, виявлено низку недоліків, які погіршують виконання завдань і призводять до збільшення часу перебування гармати на вогневій позиції, що підвищує ризик її виявлення й ураження противником. З огляду на зазначене, доцільно передбачити наступні заходи: забезпечити наявність запасних частин для оперативного ремонту, насамперед тих, що найчастіше виходять з ладу; оснастити установку штатним фіксатором обтюраторного кільця; встановити штатний засіб РЕБ широкого діапазону частот; доопрацювати робоче місце навідника для зручності та безпеки; зменшити кількість кінцевих вимикачів і зайвої електроніки для спрощення навчання та експлуатації; забезпечити можливість опускання-підйому центральної опори й платформи без запуску гідравліки; посилити кріплення елементів двигуна (зменшити вплив інерції пострілу на елементи двигуна); удосконалити кріплення запобіжників (посилена фіксація, яка виключає від’єднання під час ведення вогню); посилити лоток гідравліки для зниження ризику пошкодження уламками; покращити кріплення прицільних пристроїв (фіксація панорами, сітки, шарнірів); зменшити зусилля механізму підйому-опускання ствола; обладнати фари пристроями заломлення світла (штатні фари занадто яскраві для безпечного використання в районі виконання завдань); обладнати шасі боковими опорами, оскільки під час пострілу на відносно нерівній поверхні, шасі зміщується, що призводить до зміни траєкторії снаряду.

САУ “Богдана” поєднує в собі далекобійність, мобільність, високоточність та автоматизацію роботи, що значно підвищує ефективність ураження цілей. Інтенсивна експлуатація у бойових умовах виявила певні недоліки технічного виконання зразка. Незважаючи на це, фахівці-артилеристи, спираючись на отриманий бойовий досвід, швидко знаходять технічні й тактичні рішення й ефективно виконують завдання, завдаючи значних втрат противнику. Узагальнення досвіду, аналіз бойового застосування системи та організація технічного обслуговування дозволять значною мірою зменшити негативний вплив недоліків та підтримувати стабільну бойову ефективність.

Пасько І.В., канд. техн. наук, с.н.с.
НДЦ РВіА

МЕТОДИКА РОЗПОДІЛУ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ АРТИЛЕРІЇ ДЛЯ УРАЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ

Розроблення описів постановок розрахункових задач можливе при наявності відповідного науково-методичного апарату. Слід зазначити, що на даний час розроблено (удосконалено) ряд методик, які дозволяють визначати потреби у силах та засобах ОВгП та оцінювати ефективність застосування засобів ОВгП. Разом з тим, існуючий науково-методичний апарат розподілу визначених до ураження об’єктів противника між засобами ураження ОВгП потребує доопрацювання. Це пов’язано з тим, що відомі методики не враховують обмеження в ресурсі засобів ураження та боєприпасів, носять більш теоретичний

характер, що не дозволяє повноцінно їх використання під час розроблення відповідних ІРЗ.

Враховуючи зазначене, потребує удосконалення методика розподілу вогневих засобів артилерії для ураження наземних цілей, шляхом вибору нових (додаткових) часткових показників та узагальненого показника, застосування сучасних методів для вирішення задачі з розподілу неоднорідних ресурсів, а також удосконалення часткової методики раціонального розподілу вогневих засобів артилерії для ураження наземних цілей.

Запропонований методичний підхід складається із семи етапів.

На першому етапі формується перелік часткових показників, які впливають на розподіл вогневих засобів артилерії для ураження наземних цілей, а також визначається узагальнений показник. Другим етапом є оцінювання умов, які обмежують можливість застосування і-го вогневого засобу для ураження j-го об'єкта противника. На даному етапі формується матриця обмежень застосування вогневих засобів по об'єктах ураження та розраховується значення можливості ураження цілі визначеним вогневим засобом. На третьому етапі, з урахуванням матриці обмежень застосування вогневих засобів по об'єктах ураження, формується матриця ефективності. Її рядки відповідають вогневим засобам, а стовпці – об'єктам ураження (з урахуванням коефіцієнтів важливості). Елементами зазначеної матриці є витрата боєприпасів, яка визначається відповідно до призначеного ефекту та характеристики цілі. На четвертому етапі оцінюється можливість виконання вогневого завдання кожним вогневим засобом. Якщо один вогневий засіб не спроможний виконати вогневе завдання, то оцінюються комбінації різних вогневих засобів. П'ятим етапом є уточнення матриці ефективності з урахуванням комбінації вогневих засобів. На шостому етапі здійснюється визначення значення узагальненого показника пріоритетності призначення вогневого засобу (комбінації вогневих засобів) для ураження цілі з урахуванням показника вартості виконання вогневого завдання і проводиться ранжування його значень. Результатом сьомого етапу є раціональний розподіл наявних вогневих засобів артилерійських підрозділів загальновійськової бригади для ураження наземних цілей.

Таким чином, запропонований методичний підхід є універсальним. Він ґрунтується на основі відомих методів і може бути реалізований у спеціальному програмному забезпеченні автоматизованих робочих місць службових осіб секції ОВгП. На відміну від існуючих, шляхом вибору нових (додаткових) часткових показників та узагальненого показника, а також застосування сучасних методів динамічного програмування для вирішення задачі з розподілу неоднорідних ресурсів, він дозволяє забезпечити автоматизацію процесів цілерозподілу між засобами ураження.

Петлюк І.В., канд. техн. наук, ст. дослід.
Гелета С.М.
НАСВ

ОРГАНІЗАЦІЇ ГЕОПРОСТОРОВОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬК (СИЛ) В ОПЕРАЦІЯХ: ОБОРОННА, НАСТУПАЛЬНА, СТАБІЛІЗАЦІЙНА

Організація геопросторової підтримки (надалі ГпП) військ (сил) в операціях (надалі під терміном операція мається на увазі – оборонна, наступальна, стабілізаційна) включає комплекс взаємопов'язаних організаційних, технічних та правових заходів, спрямованих на забезпечення Збройних Сил (ЗС) України необхідними геопросторовими даними та сервісами. Це забезпечує підтримку в прийнятті рішень, плануванні, підготовці та проведенні операцій.

На даний час інтенсивне використанням військами (силами) сучасних технологій та динамічні зміни у характері ведення операцій (бойових дій) зумовило вдосконалення системи ГпП ЗС України. Наявні документи, що стосуються ГпП, часто є неповними або не відповідають актуальним потребам військ. Тому виникає нагальна потреба у їх перегляді та адаптації. Розробка нової Настанови з ГпП ЗС України дозволить упорядкувати та узгодити існуючі норми та практики, впровадити передовий досвід ведення бойових дій (з урахуванням досвіду російсько-Української війни), а також забезпечить ефективне застосування сучасних геоінформаційних технологій у системі ГпП ЗС України.

Наукова новизна розробки Настанови з ГпП ЗС України полягає у системному підході до інтеграції та адаптації сучасних технологій та методик безпосередньо у контексті потреб ЗС України, сформованих реаліями російсько-Української війни. Це не просто узагальнення існуючих знань, а створення якісно нового науково-методичного інструменту.

Геопросторова підтримка ЗС України – комплекс взаємопов'язаних організаційних і практичних заходів, які здійснюються для задоволення потреб ЗС України в усіх видах геопросторових даних, необхідних для вивчення та оцінки місцевості під час прийняття рішень, планування, підготовки і проведення операцій (бойових дій), організації управління та взаємодії, створення сприятливих умов для постійного і об'єктивного визначення місць розташування наземних, повітряних, надводних та підводних керованих рухомих об'єктів військового призначення і ефективного застосування зброї та бойової техніки

Одним із основних завдань ГпП військ (сил) в операціях є створення (поповнення) запасів топографічних, цифрових, електронних і спеціальних карт та каталогів координат геодезичних пунктів відповідно до поставлених завдань та забезпечення ними штабів та військ (сил) у встановлені строки.

Топографічні карти є основним джерелом інформації про місцевість і об'єкти на ній та одним з найважливіших графічних документів, що використовуються органами управління і військами (силами) для своєї діяльності.

Цифрові карти є одним із основних джерел інформації про місцевість в об'єктово-просторовій побудові і забезпечують роботу засобів навігації та управління зброєю, геоінформаційних систем, які використовуються в діяльності органів військового управління і військ (сил).

Електронні карти – це цифрові карти, які візуалізовані з використанням програмних та технічних засобів у заданій проекції, системі координат та умовних знаків і призначені для автоматизації картографічного відображення та аналізу об'єктів, процесів і явищ з урахуванням динаміки їх розвитку, а також вирішення прикладних задач з використанням різної додаткової інформації.

Спеціальні карти та фотодокументи про місцевість призначені для доведення до військ додаткової інформації, яка відсутня на топографічних картах. Фотодокументи про місцевість призначені для детального вивчення місцевості, противника, визначення координат об'єктів (цілей), цілевказання та орієнтування на місцевості. Виготовляються за матеріалами аерокосмічних і наземних фотографувань.

Саме цим питанням та аналізу досвіду організації ГпП військ (сил) в операціях була присвячена доповідь науковців, при цьому ними висвітлено, як позитивні сторони, так і проблемні питання, вказано шляхи їх вирішення.

Петлюк І.В., канд. техн. наук, ст. досл.
Сергієнко Р.В., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ ОЦІНКИ ТОЧНОСТІ ПІДГОТОВКИ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЇ

Ракетні війська і артилерія, відповідно до досвіду російсько-Української війни, залишаються одним із найважливіших засобів ураження противника. Питання щодо ефективного використання артилерійських боєприпасів, зокрема через їх нестачу у підрозділах, надзвичайно гостро стоїть упродовж усієї війни. Це, у свою чергу, вимагає від командирів усіх рівнів шукати нові методи та удосконалювати існуючі, завдяки чому меншою кількістю ракет (снарядів) уражається ціль без втрати уражаючого ефекту, а також досягається ефект несподіванки. Одним із шляхів досягнення цієї мети, тобто зменшення часу на визначення даних для стрільби на ураження цілі та підвищення точності артилерійського вогню є підвищення точності визначення даних для стрільби, зокрема при використанні повної підготовки. Зазначимо, однак, що найбільш точним методом визначення даних при переході до стрільби на ураження є пристрілювання цілі, однак при цьому втрачається ефект несподіванки і противник має час зреагувати. Досвід російсько-Української війни свідчить, що збройні сили російської федерації застосовують ракетні війська і артилерію використовуючи їх високу мобільність, короткотривалість їх перебування у позиційному районі, на вогневій позиції (до 5 хвилин) та їх розташування, як правило, у безпосередній близькості від цивільних та житлових об’єктів, що вимагає від наших артилерійських підрозділів максимальної оперативності та точності вогню по цих позиціях противника.

Аналіз бойового досвіду російсько-Української війни свідчить, що ракетні війська і артилерія можуть розміщуватися для виконання бойових завдань у місцях, де ускладнено ведення противником аеророзвідки (лісиста місцевість, яри, використання металевих сіток та інших маскувальних засобів). У той же час, таке розміщення позиційних районів та вогневих позицій в певній мірі перешкоджає проведенню в повному обсязі заходів топогеодезичної прив’язки. Існуючі методи топогеодезичних робіт на коротких віддалях накопичують ряд похибок. Саме тому виникає необхідність у розробці та удосконаленні наявних методів і методик оцінки та підвищення точності підготовки стрільби артилерії.

У доповіді проаналізовано повний обсяг робіт з підготовки стрільби артилерії, при цьому доказано, що значну частину системи похибок, які супроводжують підготовку стрільби артилерії, складають похибки орієнтування та наведення гармати. Вони можуть сягати по напряму до 5 поділок кутоміра, а по куту піднесення – до 1,5 тисячних, що може істотно вплинути на точність ведення вогню. Наголошено, що саме ці похибки не враховують існуючий науково-методичний апарат оцінки точності підготовки стрільби артилерії.

Запропоновано, у залежності від точності, що вимагається, та наявного часу, проведення контролю наведення ствола гармати у вертикальній та горизонтальній площинах за допомогою зовнішніх геодезичних приладів. Наукова новизна представленого дослідження полягає в удосконалені науково-методичного апарата оцінки точності підготовки стрільби артилерії шляхом уведення показника – серединної похибки орієнтування та наведення гармати. Практичне значення результатів дослідження системи похибок, які супроводжують стрільбу артилерії, полягає в тому, що було уведено показники та критерії доцільності уточнення положення ствола гармати, які у свою чергу дають можливість підвищити точність та надійність підготовки стрільби артилерії.

Полець О.П.
Кравець Т.М., канд. геогр. наук, доц.
НАСВ

ПОРЯДОК ПІДГОТОВКИ ЛОКАЛЬНИХ ДАНИХ ДЛЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ ЇХ У СПЕЦІАЛЬНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ «СІЛЬ»

Сучасні бойові дії вимагають від командирів та штабів здатності оперативно отримувати, інтегрувати й аналітично опрацьовувати геопросторові дані, що становлять основу обґрунтованого прийняття рішень у процесі планування бою. Тривимірні моделі місцевості та інтегровані геоінформаційні середовища перетворюються на ключовий елемент підготовки і ведення бойових дій, оскільки сприяють підвищенню ситуаційної обізнаності, забезпечують оцінку ліній спостереження і вогню, визначення маршрутів маневру, зон укриття та потенційних позицій розгортання. У цьому контексті спеціалізоване програмне забезпечення (ПЗ) “Сіль” виконує функції тактичного геоінформаційного інструмента, який поєднує відображення 3D-моделі місцевості, імпорт ортофотопланів і фотограмметричних моделей, нанесення елементів тактичної обстановки та використання засобів вимірювання для всебічної підтримки прийняття рішень.

Підготовку локальних геопросторових даних для їх подальшого завантаження у ПЗ “Сіль” доцільно здійснювати у середовищі “QGIS”. На етапі ініціалізації необхідно додати карту Open Street Map з панелі “Браузер” у панель “Шари”, масштабувати вибрану ділянку місцевості та встановити систему координат проєкту, наприклад WGS 84 / UTM zone 34. Після визначення координатної системи слід завантажити цифрову модель висот у форматі *.tif та векторні дані відповідно до стандартних шарів військово-топографічного формату. Далі необхідно встановити плагін “salt downloader”, розроблений авторами ПЗ “Сіль”, та виконати його конфігурацію спочатку за цифровою моделлю рельєфу, а потім за векторною базою геоданих. Після цього, використовуючи інструменти плагіна, визначають зону інтересу, а вибрані векторні та висотні дані автоматично відображаються в панелі “Шари”. Одночасно доцільно завантажити супутникове зображення місцевості, карту висот і карту OpenStreetMap з відкритих джерел. Усі сформовані дані зберігаються у теці “Документи” - “UTM34N”, де зазначено координатну зону, координати нижнього лівого кута та розмір квадрату. У цій теці містяться файли векторних даних, модель рельєфу та супутниковий знімок у форматі *.gpkg (необхідний для ПЗ “Сіль”), а також у підтеці “Extra” збережено ті самі дані з карти OSM.

Після запуску обробки ПЗ “Сіль” генерує тривимірну модель місцевості, яку користувач може переглядати з різних ракурсів і висот, застосовуючи навігаційні клавіші та мишу, що імітує візуальне спостереження за реальною місцевістю. Якість створеної 3D-моделі безпосередньо залежить від якості вхідних геоданих, особливо від повноти та актуальності векторного наповнення. Для коректної візуалізації об’єктів місцевості (будівель, споруд, щогл тощо) у ПЗ “Сіль” необхідно встановити їх висоту, поверховість та фактичний стан.

Користувачі Геопорталу Збройних Сил України мають можливість завантажувати вже підготовлені дані для ПЗ “Сіль”. Для цього необхідно перейти до меню “Картографічні сервіси”, обрати підменю “Електронні топографічні карти”, масштабувати потрібну ділянку та перейти до вкладки “Завантаження даних (Сіль)”. Після клацання на карті формується квадрат 5×5 км, який за потреби можна змістити відповідно до зони інтересу, а потім активувати опцію “Згенерувати дані”. Система автоматично формує архів “Results_рік_місяць_дата_год_хв_сек», у якому містяться векторні дані, цифрова модель рельєфу та супутниковий знімок, готові до використання у ПЗ “Сіль”.

Приміренко В.М., канд. військ. наук, ст. досл.
Вощелев С.Р.
НУОУ

ОЦІНЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ЯК СКЛАДОВА ЦИКЛУ ОБ'ЄДНАНОГО ТАРГЕТУВАННЯ В АРМІЇ СПОЛУЧЕНИХ ШТАТІВ АМЕРИКИ

Здобутті уроки ведення воєнних кампаній кінця XX – першої чверті XXI століть спонукало військово-політичне керівництво Сполучених Штатів Америки до подальшого розвитку концепції багатодоменної операції, дії якої розгортатимуться не тільки у звичних сухопутній, повітряній та морській площинах, але й в космічному та кібернетичному просторах. Поруч з цим, основна частка зниження фізичного та функціонального потенціалу ймовірного противника, в першу чергу на стратегічному та оперативному рівні, і надалі припадатиме на високоточні вогневі удари, планування та здійснення яких відбувається за процедурами Циклу об'єднаного таргетування.

Відповідно до Joint Publication (JP) 3-60, об'єднане таргетування – це систематичний, комплексний та безперервний процес вибору та визначення пріоритетності цілей противника, а також узгодження застосування засобів ураження для досягнення визначених ефектів відповідно до завдань і задуму командувача. Цикл об'єднаного таргетування забезпечує поступову та логічну методологію для планування, виконання та оцінювання ефективності вогневого впливу із застосуванням широкого спектру бойових платформ. Хоча оцінювання бойових дій (Combat Assessment) формально є Фазою 6 Циклу об'єднаного таргетування, його координація та виконання відбуваються на всіх етапах циклу та ґрунтується на підходах, що визначені в CJCSI 3162.02A Methodology for Combat Assessment

Методологія оцінювання бойових дій структурно складається з: оцінювання бойових пошкоджень (Battle Damage Assessment – BDA), оцінювання побічних пошкоджень (Collateral Damage Assessment – CDA), оцінювання ефективності боєприпасів (Munitions Effectiveness Assessment – MEA) та рекомендацій щодо повторної атаки (Re-Attack Recommendation – RR).

Оцінювання бойових пошкоджень полягає у визначені результативності вогневих ударів шляхом порівняння запланованих результатів з фактично досягнутими та включає три фази:

фаза 1 – оцінювання фізичних пошкоджень (Physical Damage Assessment);

фаза 2 – оцінювання функціональних пошкоджень (Functional Damage Assessment);

фаза 3 – оцінювання пошкодження цільової системи (Target System Damage Assessment).

У ході оцінювання бойових пошкоджень визначається ступінь фізичних пошкоджень цілі, спричинених засобами ураження, її здатність виконувати призначену функцію та вплив ураження на функціонування системи до якої вона структурно інтегрована (управління, ураження, забезпечення тощо).

Оцінювання побічних пошкоджень визначає, чи мали місце супутні втрати серед цивільних осіб та руйнування невійськових об'єктів в районі цілі, і порівнює попередні оцінки побічних втрат (Collateral Damage Estimations), які були визначені під час Фази 3 Циклу об'єднаного таргетування, з фактично спостережуваними, припущеними або задокументованими пошкодженнями. При цьому, на рівні доктринальних документів, таких як JP 3-60, CJCSI 3160.01, CJCSI 3162.02A, зазначено, що бойові дії, які призводять до побічних втрат, негативно впливають на підтримку, як коаліційних партнерів та населення всередині США, так і населення в районі ведення операції. Поруч з цим, в польовому статуті FM 3-09 зазначено, що ненавмисні супутні втрати не вважаються незаконними, якщо вони виникають внаслідок ураження законної військової цілі і не є надмірними у порівнянні з очікуваною військовою перевагою, яку має принести вогневий удар.

Оцінювання ефективності боєприпасів передбачає аналіз низки параметрів, що безпосередньо впливають на ефективність ураження цілі, з огляду на вибір бойової платформи, типу застосованих боєприпасів, уражаючих факторів вибуху та їхнього впливу на ціль. Метою такого аналізу є підвищення ефективності вогневих ударів, для досягнення визначеного ефекту, шляхом надання рекомендацій щодо необхідних змін у виборі точок прицілювання, засобів ураження, боєприпасів, режимів спрацювання підривника тощо.

Рекомендації щодо повторної атаки є завершальним етапом оцінювання бойових дій, які ґрунтуючись на таких основних показниках як залишкові спроможності цілі виконувати свою функцію, можливості щодо її відновлення, а також актуальності її ураження відповідно до поточної оперативної обстановки, надають командувачу систематизовану інформацію стосовно доцільності повторного удару.

Варто додати, що процес оцінювання бойових дій не припиняється навіть після завершення операції. Якщо умови обстановки дозволяють, з метою проведення аналізу пошкоджень безпосередньо на місцях ударів, створюються спеціальні польові оціночні групи (MEA exploitation teams). Таке наземне дослідження дозволяє заповнити прогалину в знаннях між тим рівнем ураження, який був зафіксований засобами збору даних під час ведення операції та реальними фізичними і функціональними пошкодженнями цілей противника.

Таким чином, оцінювання бойових дій, як складова циклу об’єднаного таргетування, дозволяє не лише фіксувати факт ураження, а й глибоко аналізувати функціональні зміни цілі та всієї цільової системи, тим самим забезпечуючи зворотній зв'язок між плануванням, завданням та оцінюванням вогневих ударів та досягненням оперативних та стратегічних цілей.

Виходячи із зазначеного, а також враховуючи спрямованість вектора розвитку вітчизняної доктринальної бази до понятійного та методологічного апарату збройних сил країн – членів НАТО, актуалізація висвітленого підходу до оцінювання вогневих ударів, зокрема, та вогневого впливу, в цілому, доречна в сучасній теорії та практиці планування та виконання об’єднаної вогневої підтримки в Збройних Силах України та потребує додаткових досліджень.

Прокопенко В.В., канд. техн. наук
Бистрицький М.Є., канд. фіз.-мат. наук
Балєв О.О.
Військова частина А5145
Прокопенко М.В.
ЛФКБАД
Яхненко Д.О.
Військова частина А4844

ДОЦІЛЬНІСТЬ ОЗБРОЄННЯ МІНОМЕТНИХ БАТАРЕЙ БАТАЛЬЙОНІВ МІНОМЕТАМИ ЗМІШАНОГО КАЛІБРУ

Підрозділи артилерії бригад (батальйонів) наших військ виконують вогневі завдання щодо ураження противника в складних умовах обстановки, а міномети розташовуються на вогневій позиції таким чином, щоби забезпечити ефективне ураження противника за принципом: “чим дальше стріляєш тим краще” незважаючи на відсутність надійної засічки об’єкта (цілі) та дальність, на якій перебуває противник. А для проведення рекогносцировки місцевості на предмет визначення вогневої позиції міномета, а також “виставлення його” на позицію, особовий склад групи, відповідно і розрахунок з міномету, щоби не бути знищеним або ураженим, як правило, діє в темно пору доби коли неможливо якісно та ефективно розвідати і підготувати позицію.

Противник, у свою чергу, для виявлення, знищення позицій мінометів застосовує всі сили і засоби розвідки та ураження. Під час розвідки застосовує тактику ведення наших підрозділів до місця перебування за допомогою БпЛА та виявлення стріляючих мінометів шляхом оперативного реагування на постріли, що дозволяє йому швидко та ефективно здійснювати засічку позицій наших мінометів, та як наслідок, без зайвих зусиль, точно їх уражати, вбивати особовий склад розрахунків, не нехтує знищувати (уражати) логістику та цивільну інфраструктуру.

На озброєнні батальйонів є міномети калібру 82 мм або 120 мм, які дозволяють відкривати вогонь у відповідь та здійснювати вогневу підтримку підрозділів, але мають різні бойові можливості та тактико-технічні характеристики, це в деяких випадках унеможливлює досягнення якісного результату ураження та бажаної дальності стрільби.

Авторами роботи було проаналізовано вогневі можливості та тактико-технічні характеристики мінометів під час виконання поставлених завдань в умовах сьогодення.

Вогневі можливості та тактико-технічні характеристики міномета калібру 82 мм:

швидко розгортається, маневрений, у пересіченій місцевості ефективний під час штурмових або рейдових дій батальйону, миттєва підтримка – швидкий “ближній” вогонь;

ефективний під час:

прикриття переднього краю наших військ або під час відходу;

ураження зосереджених груп і легких укриттів.

легкий лафет й ствол, розрахунок може переносити елементи міномета вручну;

боєприпаси легші й компактніші;

високий темп вогню при короткому циклі заряджання, менші фізичні затрати ресурсу особового складу.

через обмежену дальність стрільби вогневі позиції 82-мм мінометів часто потрапляють у так звані “kill-zone” – зони суцільного ураження засобами противника, передусім FPV-дронами. Це істотно ускладнює виконання рекогносцирування вогневих позицій, проведення інженерних робіт, логістичну, підтримання рівня живучості та ротацію особового складу і озброєння;

не дає ефективного впливу на логістичне забезпечення, райони зосередження особового складу, райони очікування, вичікування колон та скупчення противника;

для якісного ураження об’єктів (цілі) противника необхідно в рази більше боєприпасів калібру 82 мм ніж для міномета калібру 120 мм, що призводить до залучення додаткових сил і засобів логістичного забезпечення;

обмежена дальність стрільби міномета зменшує можливості ведення вогню з укритих/безпечних районів, знижує варіативність застосування у різних рельєфах місцевості;

потужність 82 мм мінометного пострілу під час ведення бою не надає якісного фізичного, функціонального та психологічного ефекту на противника порівняно з вогнем із більш потужними мінами;

міни дають менші фугасні й бронебійні ефекти через менший заряд і вагу.

Вогневі можливості та тактико-технічні характеристики міномета калібру 120 мм:

має значно більшу максимальну дальність, що дозволяє уражати цілі з більшої відстані, ефективніше руйнує укріплення і зменшує вразливість вогневих позицій;

більша потужна ударна сила боєприпасів порівняно з мінометом калібру 82 мм;

міни мають достатній ефект для нанесення ураження укріплених позицій, скупчень особового складу та легких укріплень;

один постріл 120-мм замінює кілька пострілів 82-мм у плані фізичного, функціонального та психологічного ефекту;

більше підходять для потужної підтримки підрозділів, синхронної роботи з артилерією.

громіздкий і важкий; ставиться на візки чи на броньовані платформи, потребує механізованого транспорту та більше часу на розгортання;

менш придатні для довготривалого або стрімкого маневру пішого підрозділу без техніки;

привертає більше уваги ворожих засобів розвідки на вогневій позиції;

темп вогню нижче через більшу вагу снаряду.

Проведений аналіз вогневих можливостей та тактико-технічних характеристик показав, що:

вибір між 82-мм і 120-мм мінометами значною мірою залежить від спроможності постачання боєприпасів:

у рамках сучасної війни під час виконання завдань підрозділів насамперед у оборонному бою завдання з вогневого впливу ефективніше вирішуються 120 мм мінометами завдяки їхній більшій дальності та ефекту ураження;

міномет калібру 120 мм менш мобільний, створює зайві логістичні вимоги та додаткову затрату сил і засобів для обладнання вогневих позицій.

Найрозумніший підхід – гнучка, змішана модель підрозділу, тобто наявність мінометів калібру 82 мм або заміна їх на калібр натівського стандарту 81 мм (надасть можливість підвищити дальність ураження противника та збільшить номенклатуру боєприпасів, що в свою чергу призведе до зростання ефекту застосування та можливість повітряного та дистанційного підриву) у підрозділах, де необхідна критична мобільність і швидке розгортання і одночасно посилити їх мінометами калібру 120 мм для підвищення вогневої потужності та збільшення дистанції ураження противника.

Прокопенко В.В., канд. техн. наук
Бистрицький М.Є., канд. фіз.-мат. наук
Гладиш О.А.
Військова частина А5145
Прокопенко М.В.
ЛФКБАД

ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗМІШАНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ДИВІЗІОНІВ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ

Сучасний загальновійськовий бій характеризується застосуванням високих технологій та широким спектром застосування різноманітних засобів ураження від “примітивних” ударних БпЛА до балістичних ракет та корегованих авіабомб. Противник змінює тактику боротьби з артилерійськими підрозділами наших військ, так в контрбатарейній боротьбі (КББ) надає перевагу інтенсивному застосуванню ударних баражуючих боєприпасів, ударних БпЛА та ударних FPV-дронів і фактично відмовився від нанесення вогневого ураження засобами артилерії. Розосередження бойових порядків противника мінімізує їх втрату сил і засобів та не дозволяє досягнути бажаного ефекту ураження, проведення бездоганної КББ.

Необхідного ефекту ураження, проведення високоякісної КББ та вчасного, швидкого реагування на вогонь у відповідь можна досягти лише за рахунок якісного виконання заходів підготовки стрільби, якості боєприпасів та відповідних ТТХ гармат.

Проведемо порівняльний аналіз 155-мм причіпних та самохідних артилерійських систем. Самохідні гармати гарантують швидкість маневру і захищеність екіпажу та вузлів і механізмів від осколків, куль, не потребують додаткових засобів механізації під час здійснення внутрішньо-позиційного маневру, але складніші в обслуговуванні ніж причіпні, для підготовки та обладнання вогневих позицій потребують більше часу, більше залучення сил і засобів для її обладнання та залишають за собою видимі сліди (накати) під час здійснення міжпозиційного маневру, при переміщенні на довгі дистанції мають потребу у залученні додаткових засобів механізації, також мають більшу ймовірність детонування під

час влучання снаряду в гармату, через наявність в середині боєукладки і системи паливних баків та за рахунок великих габаритів демаскують її на вогневій позиції. Причіпні гармати забезпечують меншу ймовірність детонування через відсутність боєукладки та системи паливних баків на гарматі, не мають потреби у залученні додаткових сил механізації для переміщення на великі дистанції і майже не лишають видимих слідів (накатів) під час здійснення міжпозиційного маневру, а також для підготовки вогневих позицій не потребують багато часу та залучення сил і засобів для її обладнання, оскільки габарити менші, ніж у самохідних гармат, проста у розгортанні та обслуговуванні, під час обстрілів є більша ймовірність залишитися неушкодженими, ніж у самохідних гармат, простіші в обслуговуванні і швидко ремонтуються при наявному дефіциті ресурсів, більш живучі та швидше реагують на відкриття вогню, але не гарантують швидкість маневру під час здійснення переміщення та захищеність розрахунку від осколків та куль, при прямому влучанні осколків та куль збільшується ймовірність виходу з ладу вузлів та механізмів, а також зменшується живучість особового складу.

З проведеного аналізу видно, що для досягнення бажаних ефектів ураження доцільно формувати змішані дивізіони калібру 155 мм. Змішаний дивізіон дає гнучкість у застосуванні та ефективності ураження, а також зменшує дефіцит боєприпасів, палива та запчастин, надасть можливість застосовувати його на різних ділянках та рельєфі місцевості, зменшиться логістика й покращиться тактика застосування та оперативність реагування на відкриття вогню.

Пшава Д.В.
Управління РВіА ОК “Захід”

ДОСВІД ПІДГОТОВКИ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Підготовка частин і підрозділів ракетних військ і артилерії (РВіА) набуває особливого значення в умовах сучасних бойових дій, що швидко змінюються. Ефективне впровадження здобутого бойового досвіду дозволяє підвищити результативність вогневого ураження, адаптивність особового складу та стійкість підрозділів у реальних умовах війни. З цією метою та для виконання вимог розпорядження Головнокомандувача Збройних Сил України від 02.10.2025 №24372 в управлінні РВіА оперативного командування щомісяця до 10 числа збираються, вивчаються, узагальнюються інформаційно-аналітичні матеріали про позитивний (негативний) досвід, отриманий органами військового управління (частинами, підрозділами) РВіА, які виконують бойові завдання.

Дані матеріали аналізуються та розповсюджуються серед військових частин оперативного командування, розробляються методичні рекомендації, інформаційні бюлетені.

Основні питання, які досліджуються для вивчення інформації про бойовий досвід військових частин (підрозділів) РВіА:

тактичні прийоми та способи ведення операцій (бойових дій) військових частин (підрозділів) РВіА;

організація управління військовими частинами (підрозділами) РВіА;

заходи щодо забезпечення безпеки військ (сил);

використання засобів зв’язку;

організація всебічного забезпечення операцій (бойових дій) та надання пропозицій щодо його покращення;

пропозиції особового складу з вивчення досвіду;

аналіз причин втрат особового складу, озброєння та військової техніки, заходи щодо зменшення таких втрат.

Збір інформації проводиться шляхом:

безпосереднього огляду місця (у разі можливості), або складання схеми місцевості;

проведення опитування (бесід) військовослужбовців;

збору документів (рапортів, донесень, доповідей, звітів), які відпрацьовувались у ході ведення бою та за його результатами, інших матеріалів (трофейних документів) тощо.

За результатами збору інформації:

складається схема - із зазначенням положення підрозділів, часу та місць проведення з додатками (схеми, фотографії, накази, таблиці, розрахунки та інші документи);

здійснюється перевірка інформації на відповідність критеріям вибору інформації;

опрацьовуються попередні висновки або виявляються закономірності (тенденції, зв'язки) проблем (подій) за визначеною тематикою;

проводиться узагальнення інформації для подальшого її аналізу;

опрацьовуються рекомендації окремо для кожної взятої проблеми, та рекомендації (конкретні заходи) визначаються, як вивчені (ідентифіковані) уроки;

визначаються терміни виконання заходів, відповідальні особи, контроль зазначених заходів, оцінювання ефективності їх впровадження.

Головною метою вивчення та впровадження досвіду в центрі підготовки підрозділів є підвищення ефективності підготовки персоналу, відповідно і якості проведення колективної підготовки.

П'янтківський А.П.
НДЦ РВіА

БОЙОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО РЕСУРСУ БОЄПРИПАСІВ

Реактивні системи залпового вогню (РСЗВ) залишаються потужним інструментом у вогневому арсеналі сучасних збройних формувань. Водночас інтенсивність бойових дій, логістичні обмеження та складнощі з постачанням боєприпасів висувають вимогу максимальної ефективності застосування РСЗВ при обмеженому ресурсі боєприпасів. При обмежених запасах доцільно застосовувати РСЗВ для досягнення стратегічно та оперативно важливих ефектів, серед яких: порушення логістичних ланцюгів противника, виведення з ладу вузлових пунктів управління і зв'язку, придушення засобів ППО/ПРО у критичних секторах, створення умов для маневру власних сил. Важливо зосередитися на цілях, ураження яких має мультиплікуючий вплив на бойову спроможність противника. Економне застосування не означає відмови від ударів, а передбачає продумані концептуальні підходи:

пріоритетність і селективність – віддавати перевагу цілям з найвищим коефіцієнтом операційного впливу;

комбіновані впливи – поєднання РСЗВ з іншими засобами вогневого ураження (артилерія, ВПС, високоточні системи) для досягнення бажаного ефекту з меншим витрачанням снарядів;

часовий вибір удару – застосування у моменти, коли вірогідність ураження цілі максимальна (інформаційно-розвідувальна підстава), що підвищує ефективність витрачання ресурсів;

масштабування впливу – дозоване застосування (серії коротких, прицільних залпів) замість одномоментних великих витрат боєприпасів.

Якісна розвідка та коригування вогню підвищують ефективність застосування РСЗВ. Інформаційні канали (артилерійська розвідка, БпАК, РЛС контрбатарейної боротьби, SIGINT) мають забезпечувати точну і своєчасну інформацію для прийняття рішення про

витрачання обмежених ресурсів. У період дефіциту боєприпасів необхідні чіткі процедурні рамки: централізоване планування витрачання боєприпасів на оперативно-стратегічному рівні, гнучке розподілення ресурсів між підрозділами залежно від пріоритетів, запровадження лімітів і контролю виконання. Формування резервів та «кадрованих» планів застосування дозволяє оперативно реагувати на пріоритетні завдання без невиправданих витрат.

Ефективне управління запасами боєприпасів включає прозорі системи обліку, пріоритетну доставку для критичних операцій і заходи з відновлення виробничих потужностей. Політика імпортозаміщення, мобілізація промислових резервів і диверсифікація джерел постачання – складові довгострокового забезпечення. Також важливі заходи щодо ремонту і переоснащення наявних засобів для продовження їх ресурсного потенціалу.

Підготовка повинна орієнтуватися на прийняття рішень в умовах дефіциту боєприпасів: планування пріоритетів, економне використання боєприпасів під час навчань (симулятори, відпрацювання сценаріїв із обмеженим ресурсом), здатність застосувати комбіновані методи ураження. Важлива підготовка з управління ризиками та збереження ресурсів у бойовій обстановці. Обмежені запаси підвищують ризик необдуманих витрат і втрати стратегічної ініціативи. Мінімізувати ризики допомагають: стандартизовані процедури прийняття рішень, посилена розвідка, комбіноване застосування різних засобів ураження, вдосконалена логістика та постійний моніторинг ефективності витрачання боєприпасів.

Раскошний А.Ф., канд. військ. наук
Житник В.Є., канд. техн. наук
Григоренко Р.М.
СумДУ

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ АРТИЛЕРИСТІВ

У сучасних умовах військової агресії та нестабільності особливо важливо забезпечити високий рівень індивідуальної підготовки військовослужбовців та підрозділів. Для цього необхідно використовувати інноваційні тренажерні навчальні комплекси, що дозволяють максимально наблизити умови тренувань до реальних бойових ситуацій.

Недоліком теперішнього підходу до підготовки артилерійських підрозділів є те, що наявні тренажери забезпечують проведення занять (тренувань) лише з одним військово-службовцем, який за своїми посадовими обов’язками повинен виконувати вогневе завдання. На сьогодні відсутні тренажери, які спрямовані на проведення занять щодо управління вогнем артилерійськими підрозділами із залученням основних посадових осіб підрозділу.

За основу розробки тренажерного комплексу необхідно узяти вдосконалення наявних способів побудови та використання електронних тренажерів для навчання та тренування особового складу артилерійських підрозділів виконанню вогневих завдань шляхом введення до складу тренажера нових сучасних елементів.

Поставлене завдання пропонується вирішити шляхом застосуванням технології віртуальної реальності, яка дозволить занурити військовослужбовців, що навчаються, у віртуальну 3D-обстановку, максимально наближену до бойової. Це наддасть їм можливість бачити навколо себе місцевість, прилади розвідки (бусоль, далекомір, бінокль, БпЛА, гармату (міномет, БМ РСЗВ), прицільні прилади, боєприпаси) від першої особи та відчувати свою присутність на полі бою та практично виконувати необхідні дії на приладах розвідки та під час бойової роботи на зразках озброєння.

Основні функції тренажерного комплексу із застосуванням технології віртуальної реальності для підготовки військовослужбовців артилерії повинні передбачати:

виконання практичних вогневих завдань на тренажерному комплексі, що візуалізують на екрані монітора, окулярах віртуальної реальності місцевість на якій проводиться тренування;

моделювання стрільби артилерійського озброєння та відображення та озвучування польоту та розривів снарядів (мін) на 3D місцевості;

коригування стрільби як у ході пристрілки, так і під час стрільби на ураження;

визначення дальності та дирекційних кутів по цілях та розривах за допомогою імітатора квантового далекоміра, бусолі, бінокля;

визначення координат цілей та розривів за допомогою технічних засобів розвідки (БпЛА, РЛС);

організація взаємодії з артилерійськими розвідувальними засобами (РЛС, БпЛА);

здійснення групового тренування у складі артилерійської батареї (взводу) із залученням основних посадових осіб.

Використання запропонованого тренажерного комплексу дозволить суттєво здешевити та вдосконалити методику підготовки артилерійських підрозділів, розширити тематику навчальних завдань, відпрацювання яких на реальному артилерійському озброєнні ускладнене, небезпечне для людей чи довкілля, чи занадто вартісне.

Романчук Ю.Ю.
Кравець Т.М., канд. геогр. наук, доц.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ MILCHAT ДЛЯ ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ТА РОЗВІДКИ

Сучасний бій дедалі більше ґрунтується на швидкому обміні геопросторовою інформацією між польовими спостерігачами, безпілотними платформами та пунктами управління. Швидкість передачі, однозначність координат і стандартизований формат повідомлення здатні вирішально впливати на успішність вогневих дій: затримки або помилки в координації призводять до ризиків для власних сил. MilChat, як тактична платформа, поєднує передачу тексту, зображень, застосування координат у стандартизованих форматах, що робить його природним інструментом для орієнтування на місцевості та оперативної розвідки. Однак ефективність MilChat залежить від чіткого регламенту використання: формату повідомлень, синхронізації часу, процедур верифікації. Тому розробка методики застосування MilChat у польових умовах є нагальним завданням для підвищення сумісності підрозділів.

Розробка інтегрованого підходу, що поєднує технічні можливості MilChat із процедурними правилами дій спостерігача й пункту управління є необхідною. Тому визначено ключові функції платформи, важливі для тактичного застосування: пряме розміщення маркерів на карті (WGS-84/MGRS), можливість прикріплення фото й коротких відео з позначками, таймстемпи повідомлень, шаблони стандартизованих рапортів та рольова структура каналів (розвідка, артилерія, логістика). На основі аналізу практичних сценаріїв запропоновано уніфікований шаблон повідомлення: «Час (UTC) - Спостерігач - Координати - Тип цілі - Ціль - Фото(так/ні) - Дія/запит». Запровадження цього шаблону дозволяє зменшити неоднозначність у повідомленнях і пришвидшити автоматичну обробку координат при експорті в системи управління вогнем.

Для каналу управління визначено процедуру верифікації: оперативна перевірка по орієнтирах на карті, перевірка часових позначок та пошук додаткових джерел (БпЛА, інші спостерігачі). Також запропоновано механізм «позначок статусу» (Наприклад: NEW – потребує вериф., VERIFIED – підтверджено, ACTIONED – передано для вогню, OBSERVED – результат відслідковано), що дозволяє контролювати життєвий цикл розвідувального повідомлення в чаті. Окремо розглянуто заходи протидії типовим обмеженням:

використання офлайн-мап і сітки координат як резерву при втраті зв'язку; стандартизація формату (на MGRS) та обов'язкова пряма вказівка орієнтира для мінімізації ручних помилок; процедура видалення чи очищення метаданих з фото; політики доступу й логування для контролю розповсюдження інформації.

Отже визначено що розробка інтегрованого підходу, що поєднує технічні можливості MilChat із процедурними правилами дій спостерігача й пункту управління є необхідною. Виокремлено ключові функції платформи, необхідні для тактичного застосування: пряме розміщення маркерів на карті (WGS-84/MGRS), можливість прикріплення фото й коротких відео з позначками, таймстемпи повідомлень, шаблони стандартизованих репортів та рольова структура каналів (розвідка, артилерія, логістика). На основі аналізу практичних сценаріїв запропоновано уніфікований шаблон повідомлення, який допоможе уніфікувати роботу. Запровадження цього шаблону дозволяє зменшити неоднозначність у повідомленнях і пришвидшити автоматичну обробку координат при експорті в системи управління вогнем. Окремо розглянуто заходи протидії типовим обмеженням: використання офлайн-мап як резерву при втраті зв'язку.

Русінов В.О.
Військова частина А3091

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) РВіА

Ракетні війська і артилерія (РВіА) Збройних Сил України відіграють ключову роль у сучасній війні. Кожного дня артилерія підтверджує свою вирішальну роль у стримуванні наступальних угруповань противника, знищенні його живої сили, техніки, логістичних маршрутів та позицій, що, в свою чергу, вимагає належної підготовки підрозділів РВіА та впровадження сучасних технологій розвідки, коригування та управління вогнем.

З початку широкомасштабного вторгнення російської федерації в Україну, артилерія була головною силою на полі бою. Її роль у сучасних бойових діях частково знизилася, це зумовлено масштабним розвитком ударних БпЛА (FPV дронів).

Перш за все, варто відзначити кілька ключових тенденцій застосування артилерії.

Перша – зростання значення високоточної зброї.

Якщо раніше артилерія часто працювала по групових цілях, то тепер пріоритет надається точковому вогневому ураженню по конкретних одиночних цілях. Високоточні снаряди та реактивні системи, такі як HIMARS, Excalibur чи SMArt, дозволяють уражати командні пункти, склади боєприпасів і техніку противника з мінімальною витратою боєприпасів. Це не лише підвищує ефективність, а й зменшує навантаження на логістику.

Друга тенденція – швидка зміна вогневих позицій для САУ.

Через постійний контрбатарейний вогонь та масове застосування FPV дронів сторони змушені діяти максимально мобільно. Після кількох пострілів артилерійські підрозділи змінюють місце розташування, щоб уникнути виявлення. Це потребує від особового складу високої злагодженості, а від командування – ефективного управління та координації.

Третя тенденція – інтеграція з безпілотними літальними апаратами.

БпЛА стали справжніми "очима" артилерії. Вони забезпечують оперативну розвідку, коригування вогню та фіксують результати ураження. Така взаємодія дозволяє значно підвищити точність та оперативність виконання вогневого завдання. На сучасному полі бою часто саме зв'язка "дрон – гармата" визначає ефективність вогневого ураження. Тож така зв'язка призвела до створення розвідувально-вогневих комплексів (РВК) для швидкого ураження цілей.

Четверта тенденція – поєднання різних систем озброєння.

Україна сьогодні використовує змішаний арсенал: радянські самохідні установки та причепні гармати поєднуються із сучасними західними зразками – M777, PzH 2000, KRAB та HIMARS. Це створює певні труднощі у забезпеченні та технічному обслуговуванні, але водночас дає можливість гнучко реагувати на різні бойові ситуації.

Таким чином сучасна артилерія – це високотехнологічний комплекс заходів, де точність, мобільність і розвідка визначають результат бою. На Бахмутському напрямку та в операції біля Білогорівки продемонстровано: поєднання розвідданих і швидкого прийняття рішень дозволяє скоротити цикл "виявлення–ураження" й досягати високої ефективності при мінімальних витратах боєприпасів. Поєднання різних систем та застосування різноманітних боєприпасів дає можливість вирішувати завдання щодо дальності, точності й ураження тилових об'єктів, але їхня сила реалізується через інтеграцію в єдину систему управління вогнем. Розвідувальні БпАК виступають критичними "очима" артилерії, забезпечуючи виявлення цілей, корегування вогню та верифікацію результатів.

Сай В.М.
НДЦ РВіА

ВИБІР ПОКАЗНИКІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗПОДІЛ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ АРТИЛЕРІЇ ДЛЯ УРАЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ

Розподіл вогневих засобів артилерії для ураження наземних цілей залежить від багатьох властивостей і можливостей підрозділів артилерії, характеру цілей і конкретних умов обстановки, отже визначення оптимального засобу ураження неможливе лише за одним показником. Саме тому для оптимального розподілу об'єктів противника між наявними засобами вогневого ураження доцільно використовувати певну систему показників: узагальнений, який характеризує кінцевий результат вибору вогневого засобу для ураження конкретної цілі; часткові, які характеризують результативність їх застосування (певні бойові можливості вогневих засобів і характеристики об'єктів противника). При цьому узагальнений показник у цілому має бути узгоджений за формою і змістом із показником результативності та давати змогу оцінювати вплив вибору вогневого засобу на результат ураження визначеної цілі.

Частковими показниками, які впливають на розподіл вогневих засобів можуть бути: можливість ураження цілі вогневим засобом, витрата боєприпасів, час виконання вогневого завдання, вартість виконання вогневого завдання.

Показник можливості ураження цілі визначеним вогневим засобом дозволяє враховувати умови, які обмежують можливість застосування і-го вогневого засобу для ураження j-го об'єкта противника. Зазначений показник є комплексним і включає ряд часткових показників, а саме: вогнева досяжність до цілі; готовність підрозділу до виконання вогневого завдання; наявність необхідної кількості боєприпасів; загроза впливу противника.

Показник витрати боєприпасів характеризується кількістю боєприпасів, яку необхідно витратити і-му вогневому засобу для ураження j-го об'єкта з метою досягнення встановленого ефекту.

Показник часу виконання вогневого завдання характеризується проміжком часу ведення вогню по цілі противника, протягом якого досягається бажаний результат відповідно до визначеного ефекту з мінімальними витратами і найменшими небажаними наслідками для вогневого засобу.

Показник вартості виконання вогневого завдання характеризується сукупністю витрат, пов'язаних із застосуванням і-го вогневого засобу для ураження j-го об'єкта. Даний показник

також є комплексним і включає показники вартості боєприпасу; витрати на експлуатацію озброєння; логістичних витрат; потенційних непрямих втрат тощо.

У якості узагальненого показника доцільно використовувати такий показник, як пріоритетність призначення вогневого засобу (комбінації вогневих засобів) для ураження цілі, величина значення якого вказує на перевагу вогневого засобу (комбінації вогневих засобів) порівняно з іншими за відношенням ефективність-вартість.

Таким чином, запропоновані показники хоч і не є вичерпними, але є достатніми для проведення раціонального розподілу вогневих засобів артилерії для ураження наземних цілей, мають чіткий фізичний зміст і можуть бути основою для подальших досліджень з метою удосконалення методики розподілу вогневих засобів артилерії для ураження наземних цілей.

Сергієв С.В.
НДЦ РВіА

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОДІЛУ БОЄПРИПАСІВ МІЖ АРТИЛЕРІЙСЬКИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ

Під час ведення бойових дій у межах широкомасштабної збройної агресії російської федерації проти України стає очевидною потреба в автоматизації розподілу боєприпасів між артилерійськими підрозділами для прискорення та оптимізації логістики. Автоматизація значно підвищить швидкість і надійність логістичних процесів у сучасних бойових умовах: замість тривалої ручної координації система зможе швидко обробляти запити, відстежувати запаси й формувати розподіл за заздалегідь визначеними правилами, що зменшить людські помилки й дозволить командуванню зосередитися на тактичних рішеннях. Крім того, централізована система управління забезпечить прозорість використання боєприпасів і створить єдину базу даних для планування підвезення та поповнення запасів. Це сприятиме підвищенню узгодженості між тиловими службами та бойовими підрозділами.

Автоматизований розподіл боєприпасів слід застосовувати для осколково-фугасних снарядів; інші класи боєприпасів розподіляються в ручному режимі тим артилерійським підрозділам, яким доручено виконання відповідних завдань. Такий підхід зберігає простоту й надійність алгоритмів для масових, стандартизованих запасів та одночасно гарантує гнучкість і контроль при видачі спеціальних або нестандартних засобів відповідно до тактичних вимог.

Практична схема розподілу передбачає поділ на три частини: 10% від загального обсягу резервується й не розподіляється – це мобільний резерв для непередбачуваних потреб, що висувається лише за рішенням командування; 60% спрямовується артилерійським підрозділам, розташованим на напрямку основних зусиль і які виконують ключові вогневі завдання; решта 30% відводиться іншим підрозділам, що зберігає маневреність і можливість швидкої переорієнтації вогню. Така пропорція забезпечує баланс між пріоритетною підтримкою головних напрямків та готовністю реагувати на зміни тактичної обстановки.

При виконанні автоматизованого розподілу система повинна враховувати залишки боєприпасів у підрозділах і виключати зі списку артилерійські системи, які не задіяні в оперативно-тактичних завданнях. За номенклатурою наданих боєприпасів проводиться перевірка сумісності згідно з матрицею сумісності для наявних у підрозділах артилерійських систем; у разі повної несумісності окремі боєприпаси не враховуються при розподілі. Далі система рахує кількість задіяних артилерійських систем у поточних завданнях та, залежно від їхнього розташування щодо напрямку основних зусиль і кількості наданих боєприпасів, розраховує необхідну кількість на кожну гармату.

Згідно з матрицею сумісності розподіл пріоритетно відбувається по «штатному боєприпасу» для конкретного типу артилерійської системи, а потім – по сумісних боєприпасах. Результатом роботи системи має бути відомість "Наявності та розподілу боєприпасів на бій".

Впровадження такої автоматизованої системи підвищить оперативність і точність логістичних рішень, знизить ризик помилок і сприятиме ефективнішому використанню ресурсів, водночас обмеження автоматизації лише для осколково-фугасних снарядів дозволяє зберегти простоту алгоритмів і забезпечити видачу спеціальних боєприпасів з урахуванням тактичних потреб і вимог.

Сергієнко Р.В., канд. техн. наук, доц.
Петлюк І.В., канд. техн. наук, ст. досл.
НАСВ

ПІДХОДИ ДО ВІДНОВЛЕННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ НАДЗВУКОВОГО СНАРЯДА НА ОСНОВІ ПРИЙОМУ БАЛІСТИЧНОЇ ХВИЛІ НАЗЕМНИМ ПОЛЕМ АКУСТИЧНИХ ДАТЧИКІВ

Дослідження закономірностей польоту артилерійських снарядів, відновлення їх траєкторій, у тому числі і для виявлення місця пострілу (пуску реактивного снаряда) є важливою складовою вивчення проблем зовнішньої балістики. Як правило, ці завдання вирішуються за допомогою радіолокаційних засобів, які фіксують положення снаряду на висхідній чи спадній ділянці траєкторій. Однак необхідно зауважити на вже згаданому обмеженні: для точного визначення положення снаряда у просторі необхідно, щоб снаряд рухався по траєкторії, дотична до якої близька до перпендикуляра до напрямку розповсюдження зондуючого імпульсу, який відбивається від поверхні снаряда. Це обумовлює певне розташування радіолокаційної станції відносно площини траєкторії, а також обмеження щодо ділянки траєкторії. Говорячи про балістичні станції, зауважимо, що вони дозволяють визначати швидкість снаряда на початковій ділянці траєкторії через вимір дальності до цього снаряда через певні проміжки часу. Крім того, зауважимо на випромінюванні зондуючого імпульсу радіолокаційними станціями, що має велику енергію, оскільки відбиваюча поверхня снаряду не є значною і для отримання достатньої енергії відбитого імпульсу необхідно мати достатню енергію для імпульсу, що випромінюється. Актуальним є питання розробки пасивного, прихованого методу моніторингу та визначення траєкторій високошвидкісних об'єктів.

Зважаючи на високу швидкість артилерійських снарядів (ракет), для фіксації руху цих снарядів можна використати балістичну хвилю, яку утворює цей снаряд при русі з понадзвуковою швидкістю. Для цього необхідно розробити та теоретично обґрунтувати метод (алгоритм) для відновлення основних параметрів траєкторії польоту (напрямок руху, швидкість, висота) надзвукового снаряда, що базується на аналізі часових затримок приходу фронту балістичної (ударної) хвилі на фіксовані точки прийому – наземні акустичні сенсори. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: проаналізувати існуючі методи визначення траєкторій рухомих об'єктів, зокрема акустичні, оптичні та радіолокаційні та дати їх порівняльну характеристику; дослідити фізичні основи формування та поширення балістичних ударних хвиль (конуса Маха) з метою побудови математичної моделі конічної ударної хвилі, що породжується надзвуковим об'єктом, що рухається по близькій до параболічної траєкторії, з урахуванням його швидкості та геометрії, з подальшим переходом до реальної траєкторії польоту. Крім того, вирішення поставленого завдання передбачає вивчення різних топологій та принципів роботи акустичних баз, утворених

акустичними сенсорами, та їх поєднань у поля акустичних сенсорів. Розробка математичної моделі передбачає наступні основні етапи: 1) створення математичної моделі конічної ударної хвилі, що генерується рухомим по близькій до параболічної траєкторії надзвуковим об'єктом, з урахуванням його швидкості та геометрії; 2) розроблення моделі взаємодії фронту балістичної хвилі з наземною поверхнею, на якій розташовані сенсори, тобто прогнозування моментів часу (різниць часів) приходу балістичної хвилі на сенсори акустичного поля; 3) формулювання системи рівнянь, що пов'язує параметри траєкторії снаряда (координати та компоненти вектора швидкості) з часом реєстрації хвилі кожним сенсором у полі. Розроблена математична модель дозволить обчислити просторову орієнтацію фронту балістичної хвилі у певні моменти часу, та за цими даними обчислювати вектор швидкості та динамічно відтворювати траєкторію польоту снаряда. Враховуючи похибки за неоднорідність середовища поширення звукових хвиль, доцільно передбачити шляхи до їх мінімізації.

Таким чином розглянутий підхід до відновлення траєкторії польоту снаряда за балістичною хвилею дозволить обійти обмеження, які накладають інші методи до цього відновлення.

Середюк Б. О., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Козарєзов М. А.
НАСВ

ДІАГНОСТИКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРОПРИВОДА СУЧАСНИХ БОЙОВИХ МАШИН РАКЕТНИХ ВІЙСЬК

Електроприводи бойових машин РВіА працюють у нерегулярних та високонавантажених режимах, що підвищує ризик прихованих відмов. Тому своєчасна діагностика їхнього стану стає критичним елементом технічного забезпечення підрозділів. Основні вузли електроприводу, зокрема електродвигуни, редуктори, виконавчі механізми та системи живлення потребують постійного моніторингу, оскільки від них залежить точність наведення, стабілізація та швидкість реакції бойової машини. Сучасна діагностика спирається на поєднання трьох підходів: вимірювання електричних параметрів, аналіз вібраційних і теплових характеристик та оцінку роботи приводів під час реальних маневрових дій. Такий комплекс дозволяє виявляти ранні ознаки пошкоджень із мінімальним втручанням. Для контролю стану електроприводів усе частіше застосовують розподілені сенсорні системи, що фіксують параметри роботи в реальному часі. До їх складу входять датчики температури обмоток, вібраційні акселерометри, датчики струму й напруги, а також інколи компактні відеомодулі для спостереження за механічними вузлами. Ці сенсорні вузли передають дані на бортові реєстратори, які здатні накопичувати інформацію навіть у режимах різкого прискорення, тряски або короткочасних перевантажень, характерних для бойових машин. Завдяки цьому стає можливим фіксувати ті аномалії, що з’являються лише в динамічних режимах – наприклад, короткі стрибки струму, локальні перегріви або зміни частоти вібрацій під навантаженням. Поєднання цих даних формує довгостроковий профіль роботи приводу та дає змогу виявляти тенденції до погіршення стану ще до появи помітних зовнішніх симптомів. Використання сенсорних мереж та цифрових реєстраторів дає можливість фіксувати короткочасні відхилення, які непомітні під час штатних перевірок. Накопичення даних упродовж довготривалої експлуатації дозволяє побудувати індивідуальну діагностику стану кожного електроприводу. Математичні методи обробки сигналів, зокрема спектральний аналіз і фільтрація, допомагають відрізнити робочі шуми від

ознак несправності. На основі цих даних можна визначити зношення підшипників, розбаланс редуктора або деградацію ізоляції електродвигуна. Важливою тенденцією є впровадження діагностики на основі моделей: цифрові двійники приводів дають змогу порівнювати фактичні показники роботи з еталонними. Такий підхід підвищує точність прогнозування відмов і зменшує потребу в експериментальних випробуваннях. Прогнозування залишкового ресурсу на основі діагностичних даних дозволяє планувати ремонтні роботи без втрати боєготовності. Фільтраційні алгоритми застосовуються для відділення корисного сигналу від шумових компонентів, які неминучі під час роботи техніки у польових умовах. Додатково використовуються кореляційні та вейвлет-методи, що дають змогу вловити короткочасні відхилення, котрі не видно у звичайному часовому аналізі. Це особливо важливо для ракетних військ, де своєчасність застосування техніки визначає ефективність вогневих задач. Організація діагностики в польових умовах передбачає мобільні діагностичні комплекси та навчання особового складу методам експрес-оцінки. Це забезпечує швидке виявлення критичних відхилень без необхідності тривалого виведення техніки з ладу. Підвищення рівня автоматизації та інтеграція діагностичних функцій у систему управління бойової машини дозволяють отримувати інформацію про технічний стан у реальному часі, що зменшує ризик раптових відмов під час виконання бойових завдань.

Сірий Ю.І.
Годебський В.П.
Андреєв І.М.
НАСВ

БОЙОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 155-мм САМОХІДНИХ ГАУБИЦЬ “ZUZANA 2” ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Артилерія залишається ключовим елементом сучасних бойових операцій, проте умови її застосування постійно змінюються під впливом нових технологій, способів розвідки та точних засобів ураження. Повномасштабна війна в Україні дала можливість оцінити реальну ефективність наявних самохідних гаубиць і виявити їхні сильні та слабкі сторони в умовах сучасного бою. Зокрема, експлуатація самохідних артилерійських установок показала, що для підвищення живучості та оперативної мобільності артилерійських систем важливими є не лише дальність стрільби та темп вогню, а й конструктивні рішення, що впливають на безпеку екіпажу та швидкість розгортання на позиціях. Виходячи з цього, сучасні виробники зосереджують увагу на створенні більш легких і маневрених платформ, що враховують практичні уроки бойового застосування і відповідають сучасним вимогам щодо самохідної артилерії. Так з початком повномасштабного вторгнення Україна отримала за рахунок допомоги партнерів партію колісних 155-мм самохідних гаубиць “Zuzana 2”.

У перші місяці війни застосування САУ “Zuzana 2” показали, що система забезпечує значну дальність вогню й високий темп стрільби, що робить її придатною для ураження цілей на великих дистанціях і для виконання завдань контрбатарейної боротьби. Система забезпечує режим MRSI (Multiple Round Simultaneous Impact) – одночасний удар кількох снарядів по одній цілі шляхом послідовного наведення і коригування початкових параметрів пострілів. Водночас під час застосування у складних умовах із зростанням використання противником безпілотних літальних апаратів та інших засобів виявлення і ураження були помічені критичні недоліки компоновки: основна частина обслуги перебуває у поворотній частині біля боєкомплекту, що при прямому влучанні боєприпасу чи дрона значно знижує шанси на виживання екіпажу і збереження техніки. Також велика маса машини ускладнює

швидкий маневр між позиціями, що знижує ефективність у ситуаціях, коли вирішальну роль відіграє час розгортання і зміна розташування підрозділу. Бойовий досвід, набутий у ході бойових дій в Україні, у великій мірі став підставою для перегляду вимог до конструкції і тактики застосування колісних САУ.

Замовники дедалі частіше віддають перевагу компактнішим і легшим самохідним установкам зі схемою, за якої гармата й боєкомплект розміщуються в автоматизованому модулі, а екіпаж перебуває у захищеній броньованій кабіні. У зв'язку з цим словацька державна компанія Konštrukta Defence орієнтує виробництво на нову систему – 155-мм "EVA M2" 6×6, що має меншу масу та покращену мобільність. Загалом, САУ "EVA M2" виділяється як найсучасніша автономна артилерійська система, що включає низку інноваційних функцій, що сприяють її продуктивності на полі бою. Досвід бойових дій в Україні переконливо довів, що артилерійська система має бути не лише потужною, а й мобільною, захищеною та технологічно сучасною. Подальший розвиток артилерії спрямований на поєднання потужності та маневреності, скорочення часу підготовки до стрільби, інтеграцію з цифровими системами управління та підвищення живучості на полі бою. Баланс між вогневою потужністю, мобільністю та безпекою особового складу стає головним орієнтиром у створенні артилерії нового покоління.

Скрипка І.О.
ВЮІ НЮУ ім. Я. Мудрого

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОТОЧНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ У РОБОТІ АРТИЛЕРІЇ

Досвід сучасних військових конфліктів, зокрема бойових дій в Україні, переконливо демонструє, що високоточні засоби ураження стали ключовим інструментом артилерії нового покоління. Їх застосування суттєво підвищило ефективність вогневого ураження, дало можливість значно скоротити витрати боєприпасів і часу на виконання вогневих завдань, а також підвищило живучість артилерійських підрозділів в умовах маневреної та високоінтенсивної війни. На відміну від традиційної "площинної" артилерії, що потребує масованих вогневих нальотів, високоточні боєприпаси здатні уражати цілі з першого пострілу, що докорінно змінює тактику застосування артилерійських систем.

Одним із визначальних напрямів сучасного досвіду є інтеграція високоточної зброї в розвідувально-ударні контури, які включають безпілотні літальні апарати, контрбатарейні радари, системи космічної й повітряної розвідки, а також тепловізійні та лазерні засоби коригування. Завдяки цьому стало можливим різке скорочення циклу "виявлення – ураження", який у найкращих випадках займає лічені хвилини. Приклади ефективного застосування високоточної зброї, такі як кориговані боєприпаси M982 Excalibur або "Квітник", свідчать про здатність точно уражати як стаціонарні, так і рухомі цілі за будь-яких погодних умов. Практика бойових дій показує, що ці засоби надзвичайно результативні проти складів боєприпасів, пунктів управління, фортифікацій, засобів ППО та бронетехніки противника.

Важливою складовою є застосування високоточної артилерії у контрбатарейній боротьбі. Сучасні станції артилерійської розвідки у поєднанні з коригованими боєприпасами дають змогу майже миттєво реагувати на вогонь противника й знищувати його артилерію до того, як вона встигне змінити позицію. Це підвищує значення мобільності, маскування та якісної інформаційної взаємодії між підрозділами. Артилерійські частини, що мають доступ до високоточної зброї, здатні вести короткі, але вкрай ефективні вогневі нальоти, істотно зменшуючи ризик контрбатарейного ураження.

Окрему роль у підвищенні точності та ефективності високоточної артилерії відіграють безпілотні системи. Дрони забезпечують виявлення цілей, коригування вогню та оцінку результатів ураження в режимі реального часу. Це значно підвищує точність застосування коригованих боєприпасів та дає змогу оперативно адаптовувати вогонь до змін на полі бою. Синхронізація роботи артилерії та БпЛА стала стандартом сучасного бою, перетворивши артилерійські підрозділи на елемент єдиної розвідувально-інформаційної системи.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що високоточні засоби ураження стали вирішальним чинником бойової ефективності сучасної артилерії. Вони дозволяють досягати результатів, які раніше вимагали значних ресурсів і часу, забезпечують перевагу в умовах інтенсивних бойових дій та суттєво розширюють можливості артилерійських підрозділів. Подальший розвиток високоточної зброї, безпілотних систем і цифрових технологій управління лише підсилить цю тенденцію, роблячи артилерію майбутнього ще точнішою, мобільнішою та ефективнішою.

Сліпаченко О.А.
Нестеров Д.О.
ТОВ “Ужгородський балонний завод”

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ КАЛІБРУ 155 мм В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИВНИКОМ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ

Сьогодення російсько-Української війни характеризується доволі широким застосуванням артилерії, яка залишається одним з ключових засобів ураження на полі бою. ВТАБ калібру 155 мм можуть і мають відігравати важливу роль у забезпеченні ефективного вогневого ураження цілей на значних відстанях, недосяжних для ударних БПАК. Однак інтенсивне використання противником засобів РЕБ створює значні перешкоди для боєприпасів, високоточна система наведення яких реалізована із застосуванням датчиків глобальної навігаційної супутникової системи GNSS (GPS та їх аналогів), істотно знижуючи їхню ефективність, а іноді й взагалі унеможливлюючи їх застосування.

Мета статті – проаналізувати проблеми застосування GNSS-орієнтованих ВТАБ та окреслити перспективні шляхи їх розвитку для збереження високої точності в умовах суцільної радіоелектронної протидії. Дослідження ґрунтується на аналізі відкритих джерел, що висвітлюють бойове застосування артилерії, зокрема ВТАБ, в ході бойових дій у 2022–2025 роках.

Системи наведення, що використовують GNSS (GPS, Galileo), є надзвичайно чутливими до активних завад РЕБ, таких як подавлення сигналу та спуфінг (підміна сигналу). Ця вразливість яскраво проявилася під час застосування зокрема 155-мм снаряда M982 “Excalibur”. Завдяки інтенсивному використанню противником комплексів РЕБ (“Поле-21” тощо), у 2023 році точність “Excalibur” критично впала (до 6–7%) на певних ділянках фронту. Це підтвердило, що лише інерціальна система навігації (ІНС) снаряда, на яку він покладається після втрати GNSS-сигналу, не здатна забезпечити необхідну кучність вогню на великих відстанях. У підсумку, артилерія Сил оборони фактично була змушена відмовитися від його застосування у складних радіоелектронних умовах.

Для підвищення стійкості ВТАБ до РЕБ необхідно зосередитися на автономних та комбінованих системах наведення:

1. Покращення інерціальної системи наведення (ІНС): Як автономні, стійкі до РЕБ рішення, які можуть комбінуватися з періодичною (епізодичною) корекцією GNSS, коли сигнал доступний.

2. Наведення за зображенням (IIR): Використання головок самонаведення для розпізнавання цілі за візуальним чи інфрачервоним зображенням. Ефективність значно підвищується завдяки застосуванню Штучного Інтелекту (ШІ) та машинного навчання (ML) для ідентифікації цілей та фільтрації перешкод.

3. Комбіновані системи: Інтеграція ІНС з IIR або радіолокаційним наведенням (SAR/MMW) забезпечить найбільшу точність та стійкість у різних умовах радіоелектронної протидії.

Висновки: Умови сучасного поля бою вимагають негайної модернізації ВТАБ шляхом впровадження автономних, інтелектуальних та комбінованих систем наведення. Подолання технологічних викликів та інтеграція цих технологій у вітчизняні артилерійські системи калібру 155 мм (зокрема, 2С22 “БОГДАНА”) є надважливим завданням українського ВПК для підвищення обороноздатності та досягнення переваги в сучасних засобах вогневого ураження.

Смілянський І.І.
Малинич С.З., д-р фіз.-мат. наук, проф.
НАСВ

СИСТЕМА НАЛАШТУВАННЯ СУМІСНОСТІ КУТІВ У КОМПЛЕКСІ РСЗВ “ВІЛЬХА”

До складу комплексу реактивної системи залпового вогню (РСЗВ) 9К58 “Вільха” входить бойова машина (БМ) 9А52-2 та транспортно-заряджальна машина (ТЗМ) 9Т234. Призначення БМ 9А52-2 полягає у підготовці керованих реактивних снарядів (КРС) типу Р624 до пуску та здійснення пуску КРС, а також для короткочасного транспортування та зберігання КРС у пакеті напрямних. Транспортно-заряджальна машина призначена для заряджання і розряджання БМ, транспортування та, за необхідності, для зберігання керованих реактивних снарядів. Коректність виконання операції заряджання визначається точністю сумісності кутів вертикального (ВН) та горизонтального (ГН) наведення між пакетом напрямних бойової машини та лотком із досилачем транспортно-заряджальної машини. Штатний механізм забезпечення сумісності базується на використанні давачів кутового положення ВН та ГН, сигнал від яких обробляється системою керування. У разі виникнення розбіжностей налаштування сумісності кутів здійснюється за допомогою осцилографа шляхом досягнення мінімальної амплітуди сигналу, що відповідає правильному положенню механізмів. Така процедура має очевидні недоліки, такі як потреба в осцилографі та додатковому обладнанні; залежність результату від рівня кваліфікації персоналу; збільшення часу на обслуговування; ускладнення реалізації в польових умовах. Таким чином, пошук альтернативного способу забезпечення сумісності кутів наведення, який зменшував би часові витрати, підвищував оперативність технічного обслуговування та не вимагав би використання спеціальних діагностичних приладів, є актуальним технічним завданням.

Серед альтернативних способів згадаємо камерну систему з маркерами, інерційні вимірювальні модулі (ІВМ, inertial measurement unit – IMU), механічний шаблон, оптичний лазер та далекомір, цифрове моделювання. Кожен із цих способів має свої переваги та недоліки. Наприклад, механічний шаблон має найнижчу вартість з перелічених способів, проте точність такого методу теж дуже низька. Лазер з далекоміром забезпечує високу точність та, водночас, висуває високі вимоги до стабільності кріплення і має високу вартість. Цифрове моделювання, попри свою універсальність, є складним у реалізації. З урахуванням таких критеріїв як вартість, оперативність, можливість застосування в польових умовах, оптимальним вбачається використання двох інерційних вимірювальних модулів, які здійснюють контроль у вертикальній та горизонтальній площині. Запропонована система забезпечує безперервний контроль орієнтації елементів, обчислення різниці кутів наведення у реальному часі та не потребує спеціального діагностичного обладнання. Алгоритм функціонування полягає у вимірюванні кутів орієнтації та порівнянні їх між собою для

формування сигналу про сумісність. Такому рішенню властиві низька вартість, простота експлуатації та автономність роботи, можливість подальшої інтеграції та автоматизації процесу налаштування сумісності кутів. Пропонований підхід доцільно розглядати як перспективний варіант заміни або доповнення штатної процедури контролю сумісності кутів наведення під час роботи БМ 9А52-2 та ТЗМ 9Т234 комплексу РСЗВ “Вільха”.

Стецiв С.В., канд. техн. наук
Ткаченко В.В.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ СУББОЄПРИПАСІВ М85

Використання реактивних снарядів (РС) і ракет із бойовою частиною касетного типу призводить до значного забруднення територій суббоєприпасами, які не здетонували, що створює ризики для цивільного населення, а також для військових підрозділів, які повинні діяти на цих територіях. Це спонукало виробників озброєнь підвищити надійність суббоєприпасів, зокрема шляхом зниження рівня відмов. Одним із ключових технічних рішень стало впровадження механізму самознищення в суббоєприпасі М85.

Суббоєприпас М85 належить до касетних боєприпасів, відомих як Dual-Purpose Improved Conventional Munitions (DPICM). Він розроблений ізраїльською компанією Israel Military Industries і застосовується, як бойове оснащення в РС М26А1 та ракетах М30.

Конструкція М85 орієнтована на створення широкої зони ураження осколками за рахунок спеціально фрагментованого корпусу. Основні технічні характеристики М85:

діаметр – 42 мм;
висота – 82 мм (без стрічки);
маса – 292 г;
тип вибухової речовини – RDX (гексоген);
маса вибухової речовини – 44 г;
кількість на один носій – 518 шт. (М26А1), 404 шт. (М30);
швидкість зіткнення – 40 м/с;
кут зіткнення з об’єктом ураження – 80–90°;
кількість осколків – ~1 200 шт.;
радіус ураження осколками живої сили – 4 м;
бронепробиття – 102 мм.

На відміну від інших DPICM (М42, М46, М77), М85 оснащений додатковим механізмом самознищення – піротехнічною затримкою, яка при взведенні ініціює детонатор приблизно через 15 с у випадку відмови ударного підривника; а взведення підривника забезпечується відцентровою силою, яка утворюється внаслідок обертання РС, замість застосування пружинних елементів.

Попри наявність інженерно-технічних переваг, конструкція М85 характеризується низкою недоліків:

складність підривника з великою кількістю компонентів, що призводить до численних ймовірних відмов на кожному етапі роботи;

функція самознищення залежить від успішного завершення процесу взведення: неповне висунення повзунка призводить до відмови обох систем ініціювання;

система ініціювання та самознищення використовують спільний детонатор, несправність якого призводить до повної відмови;

хоча передбачено “безпечний” режим відмови при неповному взведенні, тести показали можливість повторного запуску взведення зовнішніми чинниками до детонації.

Таким чином, механічні елементи підривника суббоєприпасу М85 знижують частку відмов із 5 до нижче 1 %, проте не вирішують системних проблем, пов'язаних із касетними боєприпасами.

Столяренко М.П.
НДЦ РВіА

ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ ПЕРЕОЗБРОЄННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Використання різнотипних зразків озброєння та військової техніки ракетних військ і артилерії (далі – ОВТ РВіА) певною мірою зумовлює складність планування бойового застосування підрозділів РВіА, організацію логістичного забезпечення, підготовку обслуг та екіпажів тощо. Це в свою чергу потребує оптимізації переліку зразків ОВТ, якими в перспективі будуть оснащені частини та підрозділи РВіА, а також визначення пріоритетних напрямів переозброєння ракетних військ і артилерії Збройних Сил України.

Враховуючи зазначене, пропонується методичний підхід (методичний апарат) щодо визначення пріоритетних напрямів переозброєння РВіА ЗС України, який полягає в наступному:

1. На першому етапі формується перелік показників, які впливають на пріоритетність напряму переозброєння за групами оперативного і тактичного призначення, а саме: показники бойових властивостей; експлуатаційної надійності; можливостей забезпечення подальшого утримання зразків ОВТ РВіА; вартості зразків ОВТ на стадіях їх життєвого циклу.

На цьому етапі також визначаються: перелік зразків ОВТ, які за своїми тактико-технічними характеристиками найбільше відповідають вимогам для оснащення артилерійських підрозділів та частин; кількісні значення показників еталонного зразка.

2. На другому етапі визначаються часткові коефіцієнти співвідношення параметрів можливостей зразка, які характеризують рівень розвитку альтернативного зразка озброєння до еталонного (для показників бойових властивостей, експлуатаційної надійності та можливостей забезпечення подальшого утримання зразка ОВТ РВіА).

3. На третьому етапі експертним методом визначаються вагові коефіцієнти комплексних показників рівня бойових можливостей, рівня експлуатаційних можливостей та рівня можливостей забезпечення утримання зразка ОВТ для кожної системи озброєння, яка розглядається як варіант для переозброєння.

4. На четвертому етапі проводиться розрахунок величини рівня розвитку для кожного зразка ОВТ, який розглядається як варіант для переозброєння (альтернативного зразка), та для еталонного зразка ОВТ. Проводиться порівняння величини рівня розвитку кожного альтернативного зразка ОВТ з рівнем розвитку еталонного зразка ОВТ. Розраховується також значення показника рівня фінансових витрат на стадіях життєвого циклу кожного зразка ОВТ, який розглядається як варіант для переозброєння.

5. На п'ятому етапі за залежністю "ефективність-вартість" розраховується узагальнений показник пріоритетності зразка ОВТ. Отримані в результаті розрахунків значення пріоритетності вибору зразка ОВТ розміщуються в кортеж від найменшого до максимального, тобто проводиться ранжування значень пріоритетності зразків ОВТ та їх порівняння.

6. На шостому етапі визначається найбільш доцільний напрям переозброєння відповідно до пріоритетності зразків ОВТ РВіА. Найбільший пріоритет переозброєння буде мати зразок ОВТ РВіА з максимальним значенням пріоритетності.

Запропонований методичний підхід дозволяє здійснювати обґрунтування та визначення найбільш доцільних напрямів та пріоритетів переозброєння систем озброєння РВіА Збройних Сил України.

Трач І.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ МЕТЕОУМОВ ДЛЯ ПОТРЕБ ПІДРОЗДІЛІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

У сучасних умовах ведення бойових дій та планування вогневого ураження все більшої актуальності набувають системи, що забезпечують оперативне отримання достовірної метеорологічної інформації. Метеоумови, зокрема температура, вологість, атмосферний тиск, швидкість і напрямок вітру, суттєво впливають на траєкторію снарядів та точність артилерійського вогню. Відтак, своєчасний і точний метеомоніторинг є одним із критичних чинників підвищення ефективності підрозділів артилерійської розвідки.

Розвиток сучасних технологій мікроелектроніки та автоматизації дає змогу створювати компактні, енергоефективні й доступні пристрої для збору та обробки метеоданих. Особливої уваги заслуговують автоматизовані системи, побудовані на базі мікроконтролерів з відкритою архітектурою, таких як Arduino UNO. Вони дають змогу інтегрувати різноманітні сенсори в єдину систему з можливістю локального відображення даних та передавання їх на віддалені командні пункти.

Метою даного проєкту є розробка комп’ютеризованої автоматизованої системи метеомоніторингу для потреб артилерійської розвідки. Система повинна забезпечувати: якісний збір та обробку метеоданих у реальному часі; виведення інформації на дисплей у зручному форматі; передавання даних на командний пункт для оперативного аналізу. У рамках роботи виконано вибір елементної бази, розроблено структурну та принципову схеми підключення елементів, складено алгоритми функціонування пристрою, написано програмне забезпечення мовою C++ у середовищі Arduino IDE, а також проведено тестування в умовах, наближених до польових.

У розробленій автоматизованій системі реалізовано декілька ключових функцій: Вимірювання температури та вологості повітря за допомогою сенсора DHT22, який забезпечує точні показники навіть у складних кліматичних умовах. Атмосферний тиск та висоту над рівнем моря визначає сенсор BMP280, що має високу чутливість та цифровий вихід. Виведення метеоданих здійснюється на OLED-дисплей 0.96” I2C, що забезпечує компактність та енергоефективність пристрою. Передача інформації у режимі реального часу реалізується через модуль LoRa або Bluetooth, що забезпечує зв’язок у польових умовах.

Завдяки поєднанню сенсорів та реального часу обробки даних, запропонована система дозволяє оперативно отримувати актуальні метеодані з високою точністю та автономністю. Система призначена для застосування у мобільних підрозділах, зокрема для артилерійських розрахунків, які діють у змінних погодних умовах і потребують актуальної інформації для прийняття рішень.

З розвитком технологій та широкою доступністю компонентів, вартість подібних систем знижується, що робить можливим їх масове впровадження в оборонній сфері. Програмованість мікроконтролера Arduino та підтримка великої кількості бібліотек спрощують інтеграцію нових функцій та сенсорів відповідно до специфіки місій.

Система повністю підтвердила свою працездатність у реальних умовах та забезпечила стабільне вимірювання метеорологічних параметрів. Отримані результати свідчать про перспективність подальшого розвитку проєкту з можливістю впровадження в реальні умови експлуатації.

Файдюк О.О.
Військова частина А2943

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ (ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН) РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

В умовах сучасного характеру бойових дій зміни у застосуванні та подоланні невизначених викликів створюють умови для обмежених можливостей артилерії.

У подоланні режиму знижених можливостей правильне обладнання (технологія) – важливіше за спосіб мислення. З огляду на це, виникає нагальна потреба підготовки відповідних рішень (тактичних, технічних, процедурних) і засобів, що дозволяють зменшити вплив негативних факторів. Важливість саме завчасної підготовки таких рішень забезпечує швидке реагування.

Для оволодіння «режимами знижених можливостей» необхідні більш інтенсивні тренування та вправи. Для того, щоб подолати виклики режиму знижених можливостей артилерії, необхідна відповідна підготовка. Наслідки комплексного впливу нових технологій і тактик на артилерію призвели до значних змін у підготовці артилерійських підрозділів. Масовий відрив особового складу від виконання бойових завдань для централізованого навчання не відповідає сучасним реаліям бойових дій. Постачання новітніх зразків озброєння, зокрема артилерійських систем, та необхідність їх оперативного застосування у діючих підрозділах зумовлюють впровадження мобільних, поетапних моделей підготовки, що дозволяють швидко інтегруватися в бойовий цикл. Ефективним є підхід, за яким навчання проводиться безпосередньо в районах виконання бойових завдань, із поетапною атестацією розрахунків (екіпажів), залученням виїзних груп інструкторів та поєднанням бойової діяльності з тренувальними елементами. Така модель сприяє збереженню бойової готовності підрозділу, мінімізує час від отримання озброєння до його ефективного застосування та забезпечує безперервність виконання бойових завдань. Реалізація поетапної, мобільної моделі навчання, без відриву від виконання бойових завдань, дозволила зберегти існуючий темп виконання завдань, підтримати злагодженість підрозділів і забезпечити швидке і якісне освоєння нових зразків озброєння.

Масовість та доступність є важливішими за технологічну перевагу для забезпечення стійкості до зовнішніх деградуючих впливів. В умовах протидіючого впливу противника – технологічна зброя втрачає перевагу перед звичайною, некерованою.

Суворе розділення рівнів та завдань у системі вогневої підтримки є необхідним для подолання зовнішніх перешкод та надлишку даних. Досвід застосування ракетних військ і артилерії у російсько-Українській війні переконливо підтверджує дієвість їх інтеграції, як основної складової до системи об’єднаної вогневої підтримки. Визначення (виокремлення) типових завдань системи об’єднаної вогневої підтримки забезпечать їх детальне вивчення, а у подальшому і найбільш доцільне вирішення.

Активні заходи протидії противнику, що спричиняють перешкоди, є ефективнішими за пасивні заходи. Досвід війни показує, що усі заходи протидії і пасивні і активні – є важливими. Вони не є взаємовиключними і в комплексі є більш дієвими, під час подолання викликів режимів знижених можливостей артилерії в сучасній війні.

Отже, для швидкого реагування на зміни умов застосування та подолання сучасних невизначених викликів – доцільно постійно аналізувати протидію противника, що створює умови обмежених можливостей для артилерії.

Холін В.М.
Андрощук О.Й.
НАСВ

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРИЧІПНОЇ АРТИЛЕРІЇ У ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ

Актуальність причіпної артилерії завжди викликала багато суперечок і запитань. Найважливішими з них є забезпечення захисту обслуги та можливості виживання артилерійської батареї. Це стало особливо актуальним, коли провідні країни світу почали розвивати та створювати власні контрбатарейні системи, розробляти далекобійну артилерію, що дозволило з високою точністю виявляти позиції артилерії противника та завдавати ударів у відповідь.

На сьогодні причіпна артилерія залишається доволі затребуваною, що зумовлено кількома головними факторами: можливість маскування бойових позицій і створення відповідного захисту. Оскільки під час війни велику роль відіграють безпілотники та FPV-дрони, захист артилерійських систем є одним із найважливіших критеріїв.

Водночас, якщо для самохідних систем встановлення додаткового захисту не повинно погіршувати їхню роботу або блокувати функціонування механізмів, то для причіпної артилерії таких обмежень немає, що значно спрощує створення захисних укріплень, а також дозволяє ефективніше протистояти атакам FPV-дронів і ударам з повітря.

Також значним критерієм є безпека обслуги. У причіпної артилерійської системи, яка розміщується на підготовленій бойовій позиції, виживання особового складу значно вище, тому що на позиції немає вибухонебезпечних елементів, оскільки снаряди зберігаються окремо, і в разі атаки FPV-дронів чи дронів зі скидами завдати їй значної шкоди буде доволі складно. Крім того, сам розрахунок може швидко сховатися в укритті, яке створюють артилеристи для своєї ж безпеки. Ураження боєкомплекту може призвести до незначних пошкоджень, пов’язаних із відкиданням великої кількості уламків. Зона розгортання самохідної артилерійської системи є доволі невеликою. На вогневій позиції все розміщується дуже компактно, а робота екіпажу та обслуги відбувається в безпосередній близькості від системи та боєкомплекту.

В обох випадках у межах актуальних засобів ураження на вогневих позиціях створюється антидроновий захист, який дозволяє захистити артилерійську систему від ворожих дронів. Однак створення такого захисту для самохідної гармати значно складніше, аніж для причіпної, в силу великих габаритних розмірів.

Під час сучасних бойових дій, зокрема у контексті війни в Україні, причіпна артилерія демонструє важливі переваги, що робить її затребуваною на тлі високої вартості та складності самохідних артилерійських систем. Незважаючи на те, що провідні країни світу у минулому відмовилася від використання причіпної артилерії на користь самохідних платформ, російсько-Українська війна виявила, що традиційні системи залишаються важливим елементом артилерійських сил завдяки своїй простоті в експлуатації та більшій здатності до маскування та захисту обслуги.

Переваги причіпної артилерії, зокрема високий рівень захисту від ворожих атак, низька вартість та здатність працювати у тяжких умовах, дозволяють їй ефективно виконувати завдання навіть у сучасних конфліктах з високою інтенсивністю бойових дій.

Таким чином, з огляду на військову ситуацію та технологічні можливості з виробництва, причіпна артилерія залишається важливим елементом у складі сучасних збройних сил, доповнюючи самохідні артилерійські системи і забезпечуючи необхідну артилерійську підтримку для широкого спектра бойових операцій.

Холін В.М.
Лячин С.В.
Таран В.І.
Хардель Р.З., д-р філос.
НАСВ

АНАЛІЗ НОВИХ СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ

Останніми роками питання вогневого ураження противника в ході локальних війн і збройних конфліктів набувають важливого значення. Аналіз минулих локальних воєн і збройних конфліктів підтверджує відомий висновок про те, що перевага в силах і засобах у сучасних умовах далеко не завжди служить гарантом перемоги. Так способи застосування артилерійських підрозділів у збройному конфлікті на сході України з обох сторін змінюються не тільки через появу нових зразків артилерійських систем, а й нових підходів. Зокрема, противник обрав спосіб застосування артилерії, як тактику "кочівних" мінометів, який полягає у постійній зміні позиції після виконання вогневого завдання. Українські артилеристи обрали інші способи. Один із них, наприклад, передбачає застосування однієї гармати, яка імітує роботу артилерійської батареї. Також, війна показала, що величезне значення має маневреність артилерії. На початку АТО вогневі засоби могли перебувати на позиції 3-4 години, сьогодні ж артилерійські підрозділи знаходяться там протягом виконання одного - двох вогневих нальотів, що в середньому становить до 5 хвилин, з урахуванням часу на розгортання і залишення вогневих позицій.

Бойовий досвід, отриманий під час збройних конфліктів, надав багато прикладів застосування різних способів ураження противника, що здійснюються силами і засобами артилерійських підрозділів у взаємодії з іншими підрозділами, в залежності від характеру дій противника та умов місцевості та характеризується:

ступенем зосередження (розподілу) зусиль артилерії на напрямках і в районах;

створеним бойовим порядком артилерійського підрозділу;

здійсненням маневру силами та

встановленими періодами вогневого ураження противника.

Сьогодні застосовуються нові способи виконання вогневих завдань, насамперед, такі як: вогневий мішок, вогневе прочісування, вогневе блокування, вогневий коридор, вогневе відмежування, вогнева засідка, вогневі тиски, вогневе обрамлення, вогнева карусель, вогневе спостереження, виконання вогневого завдання способом "кочівної" гармати.

Таким чином, для узагальнення та впровадження новітніх способів застосування артилерійських підрозділів для виконання завдань за призначенням необхідним є детальне їх вивчення та проведення аналізу, а також визначення найефективніших з них, що можуть бути основою замислу поставленого завдання.

Також, складністю при виборі способів застосування артилерії є те, що в сучасних операціях вогневі підрозділи для збереження живучості повинні будуть діяти за принципом "маневр–удар–маневр", що виключає можливість традиційного завчасного складування боєприпасів "на ґрунт".

Напрямом подальшого дослідження є розроблення методики визначення способу застосування артилерійських підрозділів, яка буде враховувати озброєння та характер дій противника, зміни в обстановці, особливості місцевості, бойові можливості нашої артилерії, застосований вид вогню тощо.

Цегельник В.В.
Задорожний В.П.
Файфура М.В.
НАСВ

ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ АМЕРИКАНСЬКИХ САМОХІДНИХ ПУСКОВИХ УСТАНОВОК FMAV (FAMILY OF MULTI-MISSION AUTONOMOUS VEHICLES) ДЛЯ ШИРОКОГО СПЕКТРА РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ

Американська компанія Oshkosh Defense представила сімейство самохідних пускових установок FMAV (Family of Multi-mission Autonomous Vehicles) для широкого спектра ракетного озброєння, зокрема для крилатих ракет Tomahawk. X-MAV (Extreme Multi-mission Autonomous Vehicle) є одним із варіантів, що представляє пускову установку для крилатих ракет.

Шасі бойової машини має колісну формулу 5×5. Таке шасі в арсеналі американської компанії Oshkosh одне - це HEMTT (Heavy Expanded Mobility Tactical Truck), на базі якого також створено інші вироби компанії: LVSR (Logistics Vehicle System Replacement) та Palletized Load System (PLS).

Броньована двомісна кабіна та пускова установка з гідравлічним підйомом, розрахована на розміщення чотирьох пускових модулів для крилатих ракет, - таке оснащення бойової машини X-MAV. Пуск у цій системі виконується під кутом.

На відміну від Lockheed Martin, ця конструкція різко контрастує з системою Typhon. У виробі Lockheed також використано шасі HEMTT, проте пускова виконана у вигляді довгого 12-метрового ISO-контейнера, в якому розміщено чотири корабельних пускових комірки Mark 41. У Typhon комірки підіймаються з контейнера гідравлікою у вертикальне положення.

Основна перевага X-MAV - це компактність, а саме: вона передбачає значно менші габарити, вагу, кращу мобільність і легше маскується завдяки відносно невеликим розмірам.

Окрім того, така пускова простіше у перезарядженні та загальній експлуатації через компактнішу конструкцію.

Публічна демонстрація цієї системи відкриває для України ще одну реальну опцію для введення в експлуатацію крилатих ракет Tomahawk, для яких наразі немає наземних носіїв.

Раніше, коли на озброєнні розглядалася лише система Typhon, ймовірність передачі саме цих комплексів була низькою - їх небагато і довелося б розробляти або сертифікувати нову сухопутну пускову установку.

Рішення у використанні X-MAV передбачає, відповідно, існування альтернативної платформи, яка потенційно може бути швидше інтегрована та введена в експлуатацію в Україні.

Інша модель американської компанії Oshkosh Defense - це середня бойова машина M-MAV (Medium Multi-Mission Autonomous Vehicle) на шасі FMTV A2 призначена для розміщення пускових установок MFOM та AFOM для високоточних ракет сімейства GMLRS (Guided Multiple Launch Rocket System), балістичних ракет ATACMS, зокрема й новітніх PrSM. В свою чергу, легка платформа L-MAV оснащена дронами-камікадзе Switchblade 600 і антидроновою системою радіоелектронної боротьби BlueHalo Titan.

Таким чином, використання бойових машин X-MAV (Extreme Multi-mission Autonomous Vehicle) надає можливість швидкого інтегрування та введення в експлуатацію в Україні.

Чередєєв М.В.
Кравець Т.М., канд. геогр. наук, доц.
НАСВ

РОЗВИТОК СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ОВгП

Сучасний характер збройної боротьби, зумовлений високою динамікою бойових дій, широким використанням високоточної зброї та цифрових засобів управління, висуває підвищені вимоги до системи планування об'єднаної вогневої підтримки (ОВгП). Ефективність застосування засобів ураження сьогодні безпосередньо залежить від швидкості та точності проходження розвідувальної інформації, якості аналізу отриманих даних, здатності командирів і штабів оперативно приймати рішення та забезпечувати взаємодію між засобами розвідки, ураження та управління. В умовах триваючої російсько-Української війни, коли вирішальне значення має скорочення циклу "виявлення – ураження", питання розвитку та вдосконалення системи планування ОВгП набуває стратегічної ваги.

Водночас бойовий досвід Збройних Сил України підтверджує, що традиційні підходи до планування вогневої підтримки вже не відповідають вимогам сучасного поля бою. Зростання ролі цифрових систем управління (Delta, Monitor, Vezha, Target Hub тощо), необхідність інтеграції даних з різнорідних сенсорів, суттєве збільшення кількості цілей і їх мобільність (маневреність) вимагають переходу до більш автоматизованих, адаптивних та стійких рішень. Ключовими стають взаємовідповідність процесів планування реальному темпу бойових дій, здатність оперативно перерозподіляти ресурси, забезпечувати точність ураження і мінімізувати затримки між етапами виявлення, ідентифікації та прийняття рішення.

Подальший розвиток системи планування ОВгП повинен бути спрямований на: 1. Цифрову інтеграцію та єдиний інформаційний простір. Забезпечити поетапну інтеграцію центрів ОВгП у єдиний цифровий простір об'єднаного управління, де дані розвідки, картографічні матеріали, цілі для ураження та розпорядчі документи передаються у стандартизованому форматі між модулями Monitor, Delta, Vezha, Target Hub тощо. Це зменшить час обміну ідентифікацією цілей та дозволить пришвидшити цикл "виявлення - вирішення – ураження". 2. Автоматизацію процесів таргетування і контролю ресурсів. Впровадити автоматизовані інструменти для: а) попередньої класифікації цілей, б) розрахунку потреби в боєприпасах та оптимального розподілу ресурсів за напрямами; в) відстеження фактичної витрати боєприпасів і стану техніки в реальному часі. Автоматизація, остаточне рішення та механізми верифікації повинні залишатися за людиною (начальником центру). 3. Посилення кібер та інформаційної безпеки. Враховуючи цифрову інтеграцію, забезпечити багаторівневий захист каналів передачі, систем зберігання даних і інтерфейсів ПЗ. Впровадити регулярні перевірки цілісності даних, а також процедури відновлення і альтернативні (аналогові/ручні) канали управління на випадок виходу з ладу цифрової інфраструктури. 4. Підвищення кваліфікації (курсова підготовка) і підготовка оперативного складу на симуляторах. Розробити цикл навчань з використанням реалістичних симуляцій (імітаційні модулі, "ігри" з впровадженням надходження помилкової інформації та рішень), включити вправи з цифрової взаємодії (обмін цілями, тестування процедур верифікації). Окрему увагу приділити навчанню прийняття рішень в умовах обмеженого часу на прийняття рішення та роботі в умовах обмеженої або недостатньої інформації. 5. Модульність та стійкість системи управління. Проєктувати системи центрів ОВгП як модульні (щоб виведення з ладу одного не паралізувало всю систему). Забезпечити резервні робочі місця, автономні комплекси та можливість швидкої переадресації функцій. Це також передбачає розробку процедур швидкої мобілізації ІТ-ресурсів та логістики.

Шабатура Ю.В., д-р техн. наук, проф.
Ткаченко В.В.
НАСВ

АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ І КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ EFCS MLRS M270

Як показує досвід триваючої повномасштабної російсько-Української війни, сьогодні лише ракетне озброєння здатне завдати швидкого і потужного вогневого удару по скупченнях ворожої живої сили і техніки, їхнім штабам, укріпленим і добре захищеним позиціям. Особливу перевагу в цьому відношенні мають саме балістичні ракети.

У Збройних Силах України на початку повномасштабного вторгнення на озброєнні був тільки один штатний тактичний ракетний комплекс 9К79 “Точка-У”. Крім нього активно використовувалися системи залпового вогню “Ураган”, “Буревій”, “Смерч” та його модифікація “Вільха”. Невдовзі успішне бойове випробовування пройшов оперативно-тактичний ракетний комплекс Hrim-2/Sapsan. На даний час практично підтверджена можливість завдання ударів по наземних цілях крилатою протикорабельною ракетою R360 “Neptune”, включно з її далекобійним модернізованим варіантом “Long Neptune”. Однак достатню кількість власного ракетного озброєння в умовах війни наша держава цілком зрозуміло, не має можливості виробляти, і це чітко розуміють дружні до нас держави. У відповідь на запити України до нас почали активно надходити в першу чергу зенітно-повітряні ракетні комплекси для протиповітряної оборони, зокрема NASAMS, PATRIOT, протирадіолокаційні ракети AGM-88 HARM, тактичні керовані ракети Brimstone, протикорабельні ракети Harpoon, крилаті ракети Storm Shadow/SCALP EG. Однак найбільш дієвою виявилась допомога ракетними комплексами MLRS американського виробництва HIMARS/M270. Ці комплекси здатні запускати як ракети малої дальності GMLRS, так і більш далекобійні тактичні ракети ATACMS.

Поява на озброєнні Сухопутних військ Збройних Сил України комплексів MLRS суттєво змінила тактику ведення бойових дій. Однак швидкий розвиток безпілотних літальних апаратів (БпЛА) призвів до ускладнення успішного застосування зазначених комплексів. Об’єктивно це пов’язано з тим, що комплекс MLRS (M270) розроблявся в 60-70-х роках минулого століття і був прийнятий на озброєння в 80-х роках. Вже на його базі був створений більш мобільний комплекс HIMARS (M142), який був прийнятий на озброєння в кінці 90-х років. Розробники в той час не могли жодним чином передбачити такого зростання загрози з боку БпЛА, тому управління запуском ракет в даних комплексах здійснюється екіпажем виключно під час перебування в пусковій установці. Для того, щоб убезпечити екіпаж в період очікування і запуску ракет, було доцільним розробити апаратно-програмний комплекс дистанційного контролю і керування штатною бортовою системою управління вогнем EFCS ракетного комплексу MLRS M270. Означений апаратно-програмний комплекс забезпечує збереження повноцінної функціональності штатної системи EFCS при одночасному повному доступі до її функцій через апаратно-програмний комплекс дистанційного контролю і керування. Доступ здійснюється через захищений цифровий радіоканал з використанням направлених антен і може здійснюватися на відстані до 300 м.

Шинкаренко Є.О.
Фіцайло Т.М.
Зозуля Л.А.
ДНДІ ВС ОВТ

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ: ДОСВІД АДАПТАЦІЇ ТА ВПЛИВ НА ПІДГОТОВКУ

У сучасних умовах ведення бойових дій ракетні війська та артилерія залишаються одним із ключових елементів вогневої можливостей Сил оборони. Висока динаміка змін у характері збройної боротьби, широке застосування цифрових технологій та безпілотних систем зумовлюють потребу у впровадженні сучасних систем управління вогнем (далі – СУВ). Їхнє використання забезпечує підвищення точності, оперативності та координації вогневих ударів, а також створює нові вимоги до підготовки особового складу.

Досвід упровадження СУВ у підрозділах ракетних військ та артилерії свідчить, що процес адаптації потребує комплексного підходу, який поєднує технічну, організаційну та навчальну складові. Основним завданням на початковому етапі є інтеграція систем управління у вже існуючу структуру підрозділів без порушення їхньої боєготовності. Практика показує, що ефективне впровадження досягається лише за умови поступового нарощування рівня автоматизації та тісної взаємодії між операторами, командирами й технічним персоналом.

Одним із найважливіших аспектів є підготовка особового складу. Впровадження СУВ змінює зміст і акценти навчального процесу: зростає роль цифрових навичок, знання алгоритмів роботи програмних модулів, розуміння принципів обміну даними в реальному часі. Важливо, щоб навчання відбувалося не лише на теоретичному рівні, а й у форматі практичних тренувань із використанням симуляторів і цифрових тренажерів. Такий підхід дозволяє скоротити час на опанування системи та підвищити ефективність прийняття рішень у бойових умовах.

Ключовим викликом у процесі адаптації залишається забезпечення сумісності між різними видами озброєння, каналами зв’язку та системами управління. Вирішення цієї проблеми можливе завдяки уніфікації технічних стандартів, створенню єдиних протоколів обміну даними та вдосконаленню алгоритмів автоматичного розподілу цілей. Позитивний досвід демонструють підрозділи, які поєднують навчання особового складу із реальними випробуваннями систем під час навчання.

У підсумку, впровадження сучасних систем управління вогнем є не лише технічним оновленням, а й важливим етапом трансформації підходів до підготовки артилерійських підрозділів. Воно формує нову культуру управління, засновану на цифровій взаємодії, аналітичному мисленні та високій гнучкості у прийнятті рішень. Подальший розвиток цього напряму сприятиме підвищенню бойової ефективності та збереженню пріоритету у вогневому ураженні противника.

Щенякін Д.О.
НДЦ РВіА

СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ РОЗРАХУНКІВ: СТАНДАРТИ, ТРЕНАЖЕРИ ТА ПОЛІГОНИ

Ефективність артилерійських підрозділів залежить від системності навчання, відповідності стандартам та застосування тренажерних і полігонних практик. Уніфікована система підготовки забезпечує відтворювані критерії оцінювання, зменшує рівень помилок і підвищує

швидкість прийняття рішень. Вона поєднує нормативно-методичні документи, освітні програми, апаратно-програмні комплекси та полігонні вправи – кожен елемент спрямований на формування стандартизованих компетентностей особового складу.

Нормативні стандарти підготовки є основою для уніфікації процедур та критеріїв оцінювання компетентностей особового складу. Вони формулюють вимоги до мінімального набору знань і вмінь для сержантів і офіцерів, алгоритми виконання основних операцій, а також критерії оцінювання якості виконання бойових завдань. Стандарти повинні враховувати сучасні доктринальні підходи, оперативні вимоги та ресурсні обмеження, а також передбачати адаптивність програм підготовки залежно від типу озброєння та тактичної ситуації. Чітко сформульовані навчальні еталони спрощують розроблення навчально-методичних комплексів і забезпечують порівняння результатів підготовки в різних підрозділах.

Тренажерні технології відіграють ключову роль у формуванні вмінь, які потребують багаторазового відпрацювання, без значних витрат ресурсів та ризику для техніки. Сучасні апаратно-програмні комплекси дозволяють відтворювати процеси командування та управління вогнем, взаємодію з розвідкою, відпрацювання процедур розрахунку вогню і координації з суміжними підрозділами. Модульність тренажерів дає змогу інтегрувати як базові задачі, так і сценарії підвищеної складності, а також реалізовувати індивідуальні та колективні тренування в режимі реального або прискореного часу. Використання симуляційних технологій дозволяє також проводити безпечний аналіз помилок та вдосконалення стандартних операційних процедур.

Полігони залишаються місцем перевірки практичних навичок: відпрацювання стрільби, маневрування, маскування і організації позицій. Раціональне поєднання полігонних вправ і симуляцій знижує витрати боєприпасів, скорочує навчальні цикли та дає комплексну оцінку готовності підрозділу. Інтеграція телеметрії тренажерів і полігону та централізовані бази методик підвищують оперативність оновлення програм і поширення кращих практик.

Кадрове та ресурсне забезпечення – важлива складова: інвестиції в матеріальну базу, підготовку інструкторів і регулярну атестацію мають поєднуватись із оптимізацією навчальних циклів. Такий підхід дозволяє збалансувати інтенсивність підготовки й збереження техніки в умовах тривалих операцій. Загальна інтеграція стандартів, тренажерних технологій і полігонної практики сприяє підвищенню оперативної готовності, уніфікації навичок і стійкості підрозділів; подальший розвиток має базуватися на аналізі бойового досвіду та впровадженні педагогічних і технологічних інновацій.

Ярмоленко М. В., канд. фіз.-мат. наук, доц.
ДНДІ ВС ОВТ

ТЕОРІЯ ПРОМІЖНОЇ БАЛІСТИКИ МІНОМЕТНИХ ПОСТРІЛІВ

Запропоновано теорію проміжної балістики мінометних пострілів, яка ґрунтується на тому, що після виходу зі ствола мінометний постріл рухається у потоці гарячих порохових газів, швидкість яких у кілька разів більша, ніж початкова швидкість міни. Коли міна перетинає межу “потік – повітря”, тоді виникає відповідна сила, яка “затягує” її назад у струмінь. Величина початкової швидкості діє доти, доки швидкість гарячих порохових газів приблизно вдвічі більша, ніж початкова швидкість міни. Крім цього, виникає додаткова сила, яка “підштовхує” міну після виходу основного напрямного елемента (центрувального потовщення з канавками для обтюрації порохових газів) зі ствола. Оцінено, що дія бічної сили стабілізації триває близько 0,2 с і міна калібру 120 мм за цей час пролетить відстань близько 60 м на далекобійному заряді.

Розраховано, що початкова швидкість потоку гарячих порохових газів складає 1500 м/с, в той час як найбільша початкова швидкість міни дорівнює 325 м/с.

Процес зменшення відносної величини початкової швидкості може бути пояснений таким чином. Певна частина струменя гарячих порохових газів проходить крізь проміжок між стволом і міною, змішується з повітрям у стволі та рухається перед міною. Завдяки цьому спрацьовує запобіжник від подвійного заряджання. Дія запобіжника ґрунтується на закриванні підпружиненими лопатками каналу ствола під час заряджання міни, що не дає можливості зарядити другу міну в ствол. Під час пострілу пороховими газами, що прориваються перед міною, лопатки відкидаються на осях в сторони, пружини зводяться і лопатки фіксуються стопорами у відкритому положенні. Основна частина гарячих порохових газів створює метальний тиск, який виштовхує міну зі ствола. Цей тиск зменшується зі збільшенням зношування ствола. Сама міна рухається від однієї внутрішньої поверхні зношеного ствола до іншої, тобто відбувається поперечна вібрація міни у стволі з одночасним рухом вздовж ствола. Інтенсивна зміна величини початкової швидкості починається тоді, коли порохові гази починають проникати у проміжок між зношеним стволом і міною, зменшуючи тиск метального заряду. Після певної кількості пострілів міни починають рухатись від однієї стінки ствола до іншої майже без тертя об ствол. Як наслідок, швидкість зменшення початкової швидкості теж зменшується. Таким чином може бути пояснена точка перегину на графіку зміни відносної величини початкової швидкості залежно від настрілу. Після виходу зі ствола міна рухається у швидкому потоці гарячих порохових газів, та, відповідно, навколишнього повітря, яке “затягується” в цей потік, стабілізуючи його подальший рух. Мінометники кажуть, що мінометний постріл у зношеному стволі “гуде”, а у новому – “свистить”. Амплітуда високочастотних звукових коливань нових стволів практично постійна, тому рух міни у стволі спричинює звук частотою близько 5 000 Гц безпосередньо перед звуком самого пострілу. Цей “свист” триває близько 0,01 с, що сприймається як “металевий дзенькіт” високої частоти. Амплітуда високочастотних звукових коливань зношених стволів не є постійною, а збільшується і зменшується, тому гучність високочастотних звукових коливань буде незначною у порівнянні з гучністю низькочастотних звукових коливань, викликаних ударами міни об ствол, тобто “гудінням”. Цей “гул” триває близько 0,01 с, що сприймається як “металевий дзенькіт” низької частоти. Після виходу зі ствола міна летить “зигзагом” близько 60-ти метрів, після чого її політ “стабілізується”, адже бічна сила стабілізації перестає діяти.

Ярмоленко М. В., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Векленко Ю.А.
Фіцайло Т.М.
ДНДІ ВС ОВТ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ДІАМЕТРА СТВОЛА ТА ЗМЕНШЕННЯ ВІДНОСНОЇ ШВИДКОСТІ МІН КАЛІБРУ 120 ММ ПІД ЧАС ТРИВАЛИХ ПОЛІГОННИХ ВИПРОБУВАНЬ

На довговічність артилерійських і мінометних стволів та стволів стрілецької зброї впливає механічне зношування та змінювання термофізичних властивостей ствольної сталі, оскільки порохові гази створюють всередині ствола високий тиск величиною в сотні МПа (наш експериментальний результат такий: 220 МПа на далекобійному мінометному заряді) та високу температуру величиною в тисячі Кельвінів (3400 К для мінометних баліститних порохів). Зношування ствола прийнято поділяти на ерозійне, що виникає внаслідок термомеханічного впливу порохових газів, хімічне, обумовлене хімічною взаємодією порохових газів і металу ствола, та механічне – внаслідок механічного впливу на поверхню каналу ствола напрямними елементами мінометних та артилерійських пострілів. Під час випробувань мінометних стволів на живучість періодично перевіряють внутрішній діаметр каналу ствола, початкову швидкість міни, температуру ствола в окремих точках, дальність польоту міни при різних зарядах і розсіювання мін по місцевості.

Для дослідження використані дані, які отримані під час полігонних випробувань міномета МП-120 калібру 120 мм протягом 14 місяців при температурах навколишнього повітря від -12 ^{o}C до +24 ^{o}C за планом випробувань NRT (N=5000 пострілів зі ствола, T=12 місяців, R означає, що мінометні постріли, які відмовили, замінюють новими). Щоденна кількість випробуваних мінометних пострілів змінювалась від 10 до 110 одиниць. Середній темп вогню був близько одного пострілу за хвилину. Інтенсивний темп вогню за першу, другу та третю хвилини випробувань в окремі дні складав 7 пострілів за хвилину. Загальна кількість випробуваних мінометних пострілів перевищила 5 000 одиниць.

За отриманими експериментальними результатами знайдено функційні залежності збільшення максимального і середнього діаметрів ствола та зменшення відносної початкової швидкості мін від кількості пострілів, які підтверджують, що ствол може витримати більше 10 тисяч пострілів до вичерпання свого ресурсу, який встановлений у межах 0,50 мм для найбільшого діаметра ствола та 0,40 мм - для середнього діаметра ствола.

Аналіз результатів дає змогу стверджувати, що ерозійно-хімічне зношування приблизно вдвічі менше, ніж механічне. Найбільше зношування ствола відбувається в той час, коли міни лише починають рухатись, тобто механічний вплив на поверхню каналу ствола напрямними елементами мін (центрувальним потовщенням з канавками для обтюрації порохових газів) поєднується з термомеханічним впливом порохових газів на ствол і хімічною взаємодією порохових газів та металу ствола. Можемо також стверджувати, що механічний вплив на поверхню каналу ствола центрувальних виступів на пір'ї стабілізатора є незначним у порівнянні з ерозійно-хімічним зношуванням під час вибуху метального порохового заряду.

Подальші дослідження передбачають вивчення кінетики нагрівання ствола в окремих точках та навколишнього повітря шляхом теплопровідності крізь ствол та розширювання і охолоджування гарячих порохових газів.

Юнда В.А., канд. техн. наук, доц.
Мізін В.С.
Юнда Д.В.
НАСВ

ПОЛІГОННІ ВИПРОБУВАННЯ ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ (ОТРК)

Полігонні випробування дослідних зразків ОТРК проводяться з метою оцінки відповідності характеристик і параметрів елементів наземного обладнання вимогам, установленим у тактико-технічному завданні (ТТЗ), робочій конструкторській документації та нормативним документам. Для проведення полігонних випробувань призначається робоча група зі складу державної комісії, відповідальних за проведення окремих випробувань, оцінку тактико-технічних (технічних) характеристик виробів.

Робоча група полігонних випробувань (далі - робоча група) вивчає райони проведення випробувань, особливості метеорологічних та інших умов з метою забезпечення безпеки під час проведення випробувань. Окрім того, робоча група здійснює оцінку придатності та готовності елементів наземного обладнання, а також готовності випробувальних бригад, екіпажів (обслуг) до проведення випробувань, безперервний та ретельний контроль за організацією і ходом випробувань, документальну реєстрацію умов випробувань згідно з програмою і методиками випробувань з фіксацією всіх випадків негативних результатів та виходів виробу з ладу. При цьому робоча група має забезпечити дотримання термінів та обсягів випробувань, методів їх проведення відповідно до вимог, установлених у програмі і

методиках випробувань, та робочої конструкторської (ремонтної) документації, своєчасну організацію аналізу причин виходу виробів з ладу, а також причин отримання негативних результатів під час випробувань і вживання заходів щодо їх усунення до початку виконання наступних вимог програми випробувань.

Випробування повинні проводитися із залученням навченого і натренованого екіпажу у повному складі. Зразки повинні бути повністю укомплектовані відповідно до технічної документації та приведені у відповідні положення (похідне, бойове, для здійснення пересування). Випробування проводяться у всіх можливих умовах експлуатації зразка визначених вимогами ТТЗ: вдень, вночі, в умовах понижених і підвищених температур, а також різних метеорологічних умовах. Безпосередній вимір інтервалу часу виконання контрольованої операції (включення хронометра) починається з її початком і закінчується в момент її повного виконання. Всі контрольовані операції при оцінці (визначенні) часових показників проводяться відповідно до вказівок, наданих в експлуатаційній документації, із суворим дотриманням вимог з техніки безпеки.

Під час випробувань фіксуються:

дата та час проведення випробувань;

температура навколишнього середовища, °С;

відносна вологість повітря, %;

барометричний тиск, мм рт. ст.;

швидкість та напрямок вітру, м/с;

інші умови та обставини, що впливають на результати випробувань.

Після кожної перевірки проводиться оцінювання результатів щодо віднесення їх до залікових або незалікових. При проведенні випробувань результати записують в журнал випробувань. Отримані показники оцінюють на відповідність вимогам ТТЗ.

Юнда Д.В.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА В РЕАЛІЯХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ БОЙОВОГО ДОСВІДУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ БпЛА (ДРОНІВ): СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

За останні три роки безпілотні літальні апарати (БпЛА) радикально змінили тактику та організацію бойових дій: вони забезпечують швидку корекцію вогню, удари малої і середньої дальності, а також новий клас – FPV атаки. Ці можливості створили вимогу до швидкої адаптації підготовки операторів – від базових навичок пілотування до роботи у реальних бойових діях.

Одним з перспективних шляхів підготовки операторів БпЛА в сучасних умовах може бути модульна програма навчання, яка включає:

базовий модуль: безпека польотів, теорія керування, навички пілотування;

тактичний модуль: розвідка, цілевказівка для артилерії/РСЗВ, робота у відділенні “сектора спостереження”;

електронна боротьба і захищені канали: практика роботи в умовах джемінгу, відпрацюваннях резервних комунікацій;

операції з дронами камікадзе – боєприпасами: планування місій, балістика/енергетика удару, мінімізація побічних втрат;

модуль інструкторів: як трансформувати бойовий досвід у навчальний контент; сертифікація інструкторів;

командно-тактична інтеграція – створення спільних тренувань з артилерійськими підрозділами для відпрацювання процедур взаємодії;

комбінований підхід: симуляції + life – fly + польові лабораторії. Симулятори прискорюють навчання базових навичок; польові тренування ускладнених сценаріїв формують реальні навички.

Оперативний зворотний зв'язок і оновлення програм. Бойовий досвід має швидко трансформуватись у навчальні модулі – для цього потрібні формальні канали збору уроків, аналізу та впровадження (наприклад, навчальні курси, що оновлюються щоквартально).

Досвід сучасних бойових дій показує, що ефективність використання БпЛА визначається не лише їхніми технічними характеристиками, а передусім рівнем підготовки операторів, здатних діяти у складному бойовому середовищі, де активно застосовується засоби радіоелектронної боротьби, засоби ППО та тактичні контрзаходи противника. Тому впровадження системної підготовки операторів на основі бойового досвіду є необхідною умовою підвищення ефективності підрозділів. Практика доводить, що найбільш результативними є ті навчальні програми, які постійно оновлюються з урахуванням нових тактик і реальних умов на полі бою.

Яковенко В.В., д-р техн. наук, с.н.с.
Військова академія (м. Одеса)

КОНЦЕПЦІЯ АДАПТАЦІЇ СИСТЕМОТЕХНІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИХ КОМПЛЕКСІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ ВЕДЕННЯ ВОЄННИХ ДІЙ

Стала тенденція трансформації характеру сучасних збройних конфліктів, що набула своїх остаточних обрисів по закінченні Другої світової війни, у XXI сторіччі характеризується швидкістю реагування, точністю ураження та автономністю бойових систем. До цього спонукали як застарілість традиційного розділення функцій розвідки, так і низька точність вогневих засобів. Відтоді є неможливим вести мову про ефективність наявної зброї у динамічному бойовому середовищі, яке вже на початку 70-х років минулого сторіччя характеризувалося досить високою маневреністю частин (підрозділів), широким застосуванням засобів радіоелектронної боротьби та необхідністю дій у часі, наближеному до реального. Відтоді стали неминучими передумови для створення так званих розвідувально-ударних комплексів (РУК) у досить широкому розумінні та застосуванні. Втім необхідно зауважити, що досить тривалий час поняття “РУК” існувало більше як концепція, а ніж вдала альтернатива на полі бою. І лише на початку XXI сторіччя РУК отримали оновлене смислове наповнення.

У системотехнічному проєктуванні радіоелектронних інформаційних систем технологія моделювання пройшла шлях від універсальних моделей до гнучких, адаптивних підходів. На початках використовувалась концепція, що передбачала створення універсальної моделі, яку можна було, так би мовити, “налаштовувати” під різні технічні реалізації. З розвитком технологій та появою нових технічних рішень така жорстка модель стала обмеженням. У відповідь на це виникла нова концепція, яка надала проєктанту можливість запускати моделювання від власного технічного розв’язання. Такий підхід особливо актуальний для процесу розвідки та підсвічування об’єкта (цілі) як одного з ключових елементів РУК, де технічні умови змінюються в реальному часі. Адаптація цієї концепції до задачі підсвічування об’єкта (цілі) передбачає створення моделі, яка здатна враховувати змінні параметри у вигляді його швидкості переміщення на полі бою, точності наведення засобів

ураження та умов їх застосування, типу сенсорів, а також характеристики боєприпасу. Безпосередньо проєктант може формувати модель, виходячи з конкретного сценарію.

Адаптивні алгоритми (АА) поведінки інформаційних систем є ключовим елементом РУК, оскільки забезпечують гнучке реагування на змінні бойові умови. Функціональний аспект таких алгоритмів охоплює здатність системи виявляти, класифікувати, супроводжувати та передавати координати об'єкта (цілі) у реальному часі. Це дозволяє скоротити цикл "виявлення-рішення-ураження" та забезпечити точне наведення високоточних боєприпасів, що критично для ефективного ураження пріоритетних об'єктів (цілей) противника. Надійнісний аспект АА полягає у забезпеченні безперервної роботи системи навіть у разі зовнішніх впливів, збоїв або втрати окремих модулів. АА не лише оптимізують процес наведення, а й забезпечують синхронізацію між розвідувальними засобами та вогневими платформами, що підвищує ефективність ураження та зменшує ризики безпосередньо для РУК.

Отже, дана концепція спонукає до створення передумови з адаптивного управління вогневим впливом, підвищення точності ураження, живучості системи та її здатності до функціонування в умовах інформаційної невизначеності та протидії з боку противника.

Shcherba A.A., PhD, Assoc. Prof.
Martynenko S.A.
Krasnyk Y.V.
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

DSMAC NAVIGATION TECHNOLOGY: PRECISION, RESILIENCE, AND FUTURE POTENTIAL

The Digital Scene Mapping Area Correlator (DSMAC) is a navigation system designed to improve the accuracy of cruise missiles and unmanned aerial vehicles (UAVs). It works by comparing real-time optical imagery of the terrain with preloaded reference scenes, allowing for precise geo-location based on visual surface analysis. DSMAC is relevant in modern warfare due to its autonomy, resistance to electronic warfare, and reduced reliance on satellite systems. In environments where GPS signals can be jammed or deflected, DSMAC offers a reliable alternative to maintain guidance accuracy.

The DSMAC system functions through high-resolution image correlation, allowing missiles to determine their position with meter-level accuracy. This capability is especially critical during the terminal phase of flight, where precise targeting is essential. DSMAC is commonly integrated with inertial navigation systems (INS) and GPS to form a hybrid guidance architecture. In the event of GPS disruption, DSMAC can serve as a fallback system, ensuring mission continuity.

Key operational features include:

- Digital image correlation: Real-time terrain imagery is matched against stored reference maps to determine location;
- High precision: Enables accurate targeting even in complex or GPS-denied environments;
- Operational resilience: Maintains functionality under electromagnetic interference and in areas lacking satellite coverage;
- Autonomous performance: Supports missions without continuous communication with command centers.

Despite its strengths, DSMAC has limitations:

- Dependence on reference imagery: Requires high-quality, up-to-date terrain images; outdated maps can reduce effectiveness;

- Environmental sensitivity: Performance may be affected by lighting conditions, seasonal changes, or terrain alterations;

- Limited adaptability: Traditional DSMAC systems may struggle with dynamic landscapes or urban development.

Emerging technologies offer promising enhancements. Integration with artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) can significantly improve DSMAC's adaptability and image recognition capabilities. AI-driven algorithms can learn to interpret terrain variations, adjust for weather and lighting changes, and even compensate for structural modifications in the environment. These improvements are vital for future applications, including hypersonic weapons, which require navigation systems capable of operating under extreme speed, temperature, and signal denial.

DSMAC remains a key component of precision navigation. Its accuracy, autonomy, and resistance to interference make it essential for modern and future systems. Ongoing advancements in AI, computer vision, and hardware miniaturization will ensure DSMAC continues to play a critical role in delivering reliable navigation across diverse operational environments. As threats and technologies evolve, DSMAC's adaptability will be crucial for maintaining strategic advantage in both conventional and emerging domains.

СЕКЦІЯ 4
СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК

Алеханов В.О.
Кирильчук В.Ю.
НАСВ

АДАПТАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНОЇ СТРУКТУРИ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ДО СУЧАСНИХ УМОВ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Війна росії проти України стала вирішальним каталізатором глибоких змін у підходах до організації та застосування інженерних військ. Сучасне поле бою, насичене високотехнологічними засобами розвідки, вогневого ураження, радіоелектронної боротьби та дронових систем, потребує максимальної гнучкості, автономності та мобільності інженерних підрозділів. Традиційна організаційно-штатна структура, створена під вимоги минулих десятиліть, виявилася недостатньо адаптованою до багатовимірного характеру сучасного конфлікту, в якому фронт постійно змінюється, а завдання виконуються в умовах обмеженого часу та простору. Тому ефективне забезпечення ведення бойових дій потребує швидкої та якісної адаптації інженерних підрозділів до умов сучасного ведення бойових дій.

Одним із головних напрямів адаптації є посилення модульності та універсальності структурних елементів. Інженерні підрозділи мають бути здатними формувати тимчасові тактичні групи під конкретні завдання – розмінування, обладнання фортифікацій, забезпечення переправ, відновлення інфраструктури чи інженерну розвідку. Це вимагає переходу від громіздких лінійних структур до гнучких, де ключову роль відіграють мобільні групи з високим рівнем технічного оснащення та цифрової взаємодії, які мають повний набір необхідних сил та засобів для якісного виконання окремого завдання у визначені терміни.

Іншим напрямом є технологічне переоснащення та введення до штатів фахівців нових спеціальностей. Досвід бойових дій довів, що сучасні інженерні завдання неможливо ефективно виконувати без операторів безпілотних систем, фахівців з робототехніки, аналітиків даних, спеціалістів із геоінформаційних систем і зв’язку. Такі спеціалісти мають діяти в єдиному інформаційному полі з іншими родами військ, забезпечуючи швидкий обмін розвідувальними та картографічними даними. Інженерні війська перетворюються на високотехнологічний компонент, який поєднує фізичну роботу із цифровим управлінням процесами.

У сучасних умовах бойові групи інженерних військ часто діють ізольовано від основних сил, тому повинні мати у своєму складі засоби самозабезпечення, медичної допомоги, евакуації та ремонту техніки. Це вимагає перерозподілу функціональних обов’язків, оптимізації чисельності допоміжних елементів і збільшення кількості технічних засобів, здатних виконувати декілька функцій.

Ще одним аспектом адаптації є вдосконалення логістичних і ремонтних компонентів структури. Сучасна війна показала потребу в мобільних ремонтно-відновлювальних групах, здатних швидко повертати техніку в стрій без евакуації у глибокий тил. Це зменшує втрати техніки та підвищує темп виконання завдань. Окремої уваги заслуговує питання забезпечення підрозділів альтернативними джерелами енергії, паливом і засобами комунікації для підтримання стійкості в умовах тривалого відриву від тилу.

Адаптація організаційно-штатної структури підрозділів інженерних військ є безперервним процесом, що базується на реальному бойовому досвіді та враховує технологічний розвиток. Гнучкість, багатофункціональність, цифровізація, автономність і кадрова компетентність – це ключові складові нової моделі інженерних військ, здатних ефективно діяти в умовах сучасного багатовимірного бою та забезпечувати стабільну підтримку військ у будь-яких оперативних обставинах.

Бідник І.І.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Сучасне поле бою відзначається високою динамікою, широким застосуванням високоточної зброї, безпілотних систем, інформаційно-психологічних операцій і дистанційного мінування. У цих умовах значення інженерних військ стрімко зростає. Вони є одним із ключових елементів системи бойового забезпечення військ, адже саме від їхньої діяльності залежить можливість пересування підрозділів, ефективність оборонних дій і рівень захищеності особового складу.

Підрозділи інженерних військ виконують широкий спектр завдань: здійснюють інженерну розвідку, фортифікаційне обладнання позицій, підготовку маршрутів висування, розмінування територій, зведення переправ і мостів, обладнання укриттів для особового складу та техніки. Крім того, сапери забезпечують створення мінно-вибухових загороджень, встановлення пасток і перешкод для противника, що суттєво впливає на темпи його наступу. Одним із пріоритетних напрямів є протимінна діяльність – очищення місцевості від мін, нерозірваних боєприпасів та саморобних вибухових пристроїв.

Російсько-Українська війна докорінно змінила підходи до організації інженерного забезпечення. Масштабне застосування противником дистанційних мінних систем, касетних боєприпасів і дронів-камікадзе висунуло нові вимоги до професійної підготовки саперів. Сучасний сапер має бути не лише технічно грамотним фахівцем, але й психологічно стійким воїном, здатним працювати в умовах постійного ризику та високого рівня стресу.

У сучасних умовах підрозділи інженерних військ виконують не лише класичні завдання оборонного характеру, а й активно залучаються до стабілізаційних і гуманітарних операцій. Вони проводять розмінування населених пунктів, доріг, об’єктів енергетичної інфраструктури, забезпечують безпечні умови для повернення цивільного населення на звільнені території. Така діяльність має важливе соціальне та стратегічне значення, оскільки сприяє відновленню нормального життя на деокупованих землях.

Технологічний розвиток суттєво впливає на ефективність інженерних військ. Збройні Сили України активно впроваджують безпілотні літальні апарати для повітряної інженерної розвідки, роботизовані системи розмінування, електронні карти мінних полів і системи дистанційного керування технікою. У сучасних бойових умовах дедалі більшого значення набуває використання роботів-саперів, здатних знешкоджувати вибухонебезпечні предмети без ризику для життя військовослужбовців.

Окрім технічних аспектів, важливим чинником є взаємодія інженерних підрозділів з іншими родами військ. Ефективна координація дій саперів із піхотними, артилерійськими та бронетанковими частинами забезпечує успіх операцій. Інженерні війська виконують роль “мультиплікатора бойових можливостей” – їхня діяльність підвищує мобільність військ, дозволяє швидко долати природні та штучні перешкоди, мінімізує втрати серед особового складу.

Досвід сучасної війни доводить, що без якісного інженерного забезпечення неможливо вести успішні наступальні чи оборонні операції.

Інженерні війська сьогодні – це високотехнологічна та мобільна структура, здатна швидко адаптуватися до змін бойової обстановки. Їхнє ефективне застосування є запорукою збереження життя військовослужбовців, посилення обороноздатності держави та наближення Перемоги України.

Білаш О.В., канд. екон. наук, доц.
Величко Л.Д., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Сорокатий М.І., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПАЛЬНИХ І ОБОРОННИХ ОПЕРАЦІЙ

Сучасні бойові дії характеризуються високою маневреністю, широким застосуванням високоточної зброї, безпілотних систем, робототехніки та інтелектуальних засобів спостереження. У таких умовах роль інженерних військ значно зростає, оскільки саме вони забезпечують мобільність військ, фортифікаційне укріплення позицій, захист від ударів противника, а також інженерну розвідку і розмінування. Традиційні підходи вже не повною мірою відповідають вимогам сучасних операцій, що зумовлює необхідність впровадження інноваційних технологій та методів роботи.

Інженерне забезпечення охоплює комплекс заходів, спрямованих на створення сприятливих умов для бойових дій військ та ускладнення їхнього ведення противником. У сучасній війні ці заходи повинні здійснюватися з високою швидкістю, гнучкістю та адаптивністю, що вимагає застосування новітніх засобів, здатних діяти в умовах вогневого впливу, розвиненої системи спостереження та кібервтручань.

Серед ключових напрямків розвитку є автоматизація інженерних робіт, використання штучного інтелекту, робототехніки, нових матеріалів і дронових технологій. Інноваційними ж підходами до інженерного забезпечення наступальних операцій є: використання безпілотних систем для отримання даних про інженерні загородження противника, мінні поля, маршрути висування та природні перешкоди; використання роботизованих систем, що дає змогу створювати проходи під час наступу без безпосереднього перебування саперів у зоні ризику, застосовуючи мобільні вибухові заряди продовженої дії та дистанційні системи підриву; застосування інженерних машин із системами автоматизації, що прискорює темпи створення переправ, проходів, укриттів або доріг через важкопрохідну місцевість; 3D-друк конструкцій і споруд, що дає змогу швидко створювати укриття, модулі для переправ або допоміжні конструкції без значного логістичного навантаження.

Варто зазначити, що внаслідок широкого застосування високоточної зброї та дронів оборонні споруди повинні бути малопомітними в інфрачервоному та радіолокаційному діапазонах, стійкими до багаторазових уражень, мобільними та швидкими у розгортанні. Застосування геополімерних матеріалів, композитів і модульних конструкцій підвищує захист особового складу та техніки, підвищує ефективність оборони та знижує ризик прориву використання інтелектуальних сенсорних мереж, які дозволяють контролювати стан мінних полів, загороджень, фортифікаційних споруд, а також виявляти наближення противника.

Отже, інноваційні підходи до інженерного забезпечення наступальних і оборонних операцій формують нову парадигму застосування інженерних військ. Використання робототехніки, безпілотних систем, інтелектуальних сенсорів, сучасних фортифікаційних технологій та новітніх матеріалів дозволяє суттєво підвищити ефективність виконання інженерних завдань. У сучасних конфліктах інженерні війська стають не лише допоміжною, а ключовою складовою забезпечення успіху операцій. Впровадження інновацій дає змогу адаптуватися до швидкозмінного характеру бойових дій, зменшити втрати та забезпечити високий рівень мобільності та захищеності військ.

Білаш О.В., канд. екон. наук, доц.
НАСВ
Петрученко О.С., канд. техн. наук, доц.
ВА ім. Є. Березняка

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АВТОНОМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ

З початку XXI століття спостерігається стрімке зростання ролі роботизованих систем у воєнних конфліктах. Зокрема, досвід сучасних війн, включаючи бойові дії в Україні, підтвердив, що автономні та дистанційно керовані платформи здатні суттєво зменшити втрати особового складу, підвищити точність виконання інженерних завдань та пришвидшити виконання складних задач у зоні вогневого впливу противника. Інженерні війська традиційно виконують широкий спектр високоризикових завдань від розмінування до облаштування переправ, будівництва укріплень та ліквідації наслідків бойових дій. Використання автономних роботизованих комплексів (АРК) здатне радикально змінити підхід до таких робіт, зменшивши ризики та підвищивши оперативність.

АРК здатні проводити: механічне розмінування; дистанційне знешкодження мін та ВНП; виявлення мін за допомогою магнітометрів, ґрунтових радарів і сенсорів; картографування мінних полів і накопичення даних для подальшої аналітики. Автономні платформи усувають необхідність безпосереднього контакту саперів із небезпечними об’єктами, знижуючи ризик втрат. Безпілотні наземні та повітряні платформи можуть: оцінювати стан доріг, мостів, гребель і переправ; визначати характер руйнувань та мінну обстановку; створювати 3D-моделі місцевості; проводити гідрологічні вимірювання для підготовки переправ. Аналіз даних у режимі реального часу дозволяє командуванню приймати рішення більш обґрунтовано та швидко.

Сучасні автономні системи можуть бути адаптовані для: риття траншей і ровів; зведення оборонних споруд; укріплення позицій; розчищення завалів. Роботизація важкої техніки (екскаваторів, бульдозерів) значно зменшує ризики для персоналу при роботі під обстрілами. АРК можуть використовуватись для: підготовки берегової лінії; монтажу окремих елементів мостів і понтонів; контролю стану переправ за допомогою сенсорів; ремонту конструкцій. Особливо перспективним є застосування автономних плавучих платформ. Роботи здатні здійснювати доставку боєприпасів, води та інженерних матеріалів; обладнання для розмінування; медикаментів у зону обстрілу. Такі системи підвищують стійкість логістики, особливо при втраті дорожньої інфраструктури.

Варто зазначити, що застосування АРК має такі переваги: зниження ризику для особового складу; підвищення точності й стабільності роботи; швидкість виконання інженерних робіт; можливість роботи в недоступних умовах; інтеграція з цифровими системами управління.

Для підвищення ефективності роботи АРК в інженерних військах України необхідно: розробити національну програму роботизації інженерних військ, яка має включати стандартизацію, навчання, модернізацію та інтеграцію в єдину систему управління; створити центри підготовки операторів і техніків; підтримати вітчизняних виробників роботизованих платформ, забезпечуючи циклічність виробництва і ремонтну базу; інтегрувати АРК із системами розвідки та картографування; розвивати захищений зв’язок і протидію РЕБ для забезпечення стабільної роботи автономних платформ; забезпечити тестування підрозділів у реальних польових умовах.

Отже, АРК становлять один із найбільш перспективних напрямів розвитку інженерних військ, оскільки здатні кардинально підвищити ефективність виконання інженерних задач, знизити ризики для персоналу та забезпечити оперативність дій у складних умовах. Хоча існують технологічні, організаційні та фінансові обмеження, розвиток АРК, інтеграція штучного інтелекту та зростання доступності роботизованих платформ дають змогу очікувати широкого впровадження цих систем у майбутніх операціях. У контексті сучасних і майбутніх конфліктів автономні інженерні роботи стають не просто допоміжними засобами, а ключовими елементами бойових дій, що визначатимуть темп, безпеку та успішність операцій.

Брянкін А.С.
Мороховський М.Л.
ВІОІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ІНЖЕНЕРНІ ЗАСОБИ ПРОТИДІЇ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ: РОЗГОРТАННЯ ПЕРЕШКОД І ФІЗИЧНИХ БАР'ЄРІВ

Інженерні засоби протидії БпЛА набули критичного значення в умовах сучасної війни, коли дешеві й масові дрони-розвідники та ударні БпЛА здатні уражати цілі на глибині десятків кілометрів від лінії фронту. Класичні інженерні загородження, що традиційно орієнтувалися на протидію наземній техніці та живій силі, вже не забезпечують належного рівня захисту від повітряних загроз малої висоти. Проблема ускладнюється тим, що противник постійно вдосконалює тактику застосування БпЛА, комбінуючи розвідку, коригування вогню та точкові удари, а також активно використовує FPV-дрони для ураження бліндажів, фортифікацій, техніки на укриттях і критичної інфраструктури, що вимагає переосмислення підходів до інженерного обладнання позицій, об'єктів і маршрутів руху військ із фокусом саме на розгортанні перешкод.

Однією з ключових проблем є вразливість стаціонарних і напівстаціонарних об'єктів – командних пунктів, складів боєприпасів, пунктів зосередження техніки – до вертикальних атак БпЛА, які обходять традиційні мінно-вибухові й протитанкові загородження. Навіть якісні окопи та бліндажі без верхнього перекриття стають легкою ціллю для дронів-камікадзе. До того ж, відкрите розташування техніки, бойових машин та автомобілів на імпровізованих "парковках" без інженерно продуманих перешкод дає противнику змогу знищувати дорогі ресурси відносно дешевими засобами.

Шляхом вирішення цих проблем є системне впровадження інженерних засобів протидії БпЛА на всіх рівнях. Насамперед ідеться про багатошарові фізичні бар'єри: сітки й решітки над окопами, бліндажами, в'їздами до сховищ та над технікою; встановлення металевих рам і дуг, що змушують дрон змінювати траєкторію або детонувати до досягнення цілі; використання протидронових "парасольок" та сітчастих куполів над важливими об'єктами. Такі конструкції мають проєктуватися з урахуванням типових розмірів FPV-дронів і їх здатності маневрувати в обмеженому просторі: розміри комірки, висота підвішування й відстані між шарами сітки повинні перешкоджати пролітанню, але водночас не ускладнювати пересування своїх військових разом з евакуацією поранених.

Важливим напрямком є приховане розміщення техніки з використанням комбінації маскувальних сіток, твердих перекриттів та поєднання вертикальних і горизонтальних бар'єрів. Накривання автомобіля або БМП сіткою замало, адже потрібна конструкція, що прикриває можливі вектори атаки зверху й під гострими кутами, створюючи для БпЛА "лабіринт" із мінімальними коридорами підльоту. Для важливих об'єктів доцільно застосовувати модульні металеві каркаси з можливістю швидкого розгортання й

перенесення, посилені мішками з ґрунтом чи бетоном для захисту від уламків у разі детонації дрона на відстані, а також створювати напівстаціонарні укриття з бетонних плит, залізобетонних кілець, контейнерів та інших конструкцій, доповнюючи їх верхніми протидроновими сітками. Важливим напрямом розвитку є інтеграція фізичних бар'єрів із іншими засобами протидії – радіоелектронною боротьбою, системами виявлення та вогневого ураження дронів.

Таким чином, інженерні засоби протидії БпЛА у вигляді перешкод і фізичних бар'єрів стають невід'ємною складовою сучасної оборони.

Бурашніков О.О.
Аборін В.М.
Саврун Б.Є.
НАСВ

НАПРЯМИ ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬК БпНК У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю підвищення ефективності інженерної підтримки застосування військ (сил) Збройних Сил України у сучасній війні України проти росії через втрати особового складу, озброєння і техніки, зокрема через застосування величезної кількості інженерних боєприпасів у мінно-вибухових загородження противника та його вогневих засобів. Одним із основних і критично важливих напрямів, враховуючи реалії сьогодення, на наш погляд є завершення удосконалення чинної нормативно-правової бази інженерної підтримки Збройних Сил України, у стислі терміни розпочати формування та оснащення підрозділів інженерними роботизованими комплексами (системами) різного призначення. Набутий досвід підтверджує, що одним із ефективних напрямів підвищення результативності та якості пророоблення і утримання проходів у МВЗ, розмінування територій та об'єктів місцевості від ВНП – застосування роботизованих комплексів (систем), що підтверджується на практиці гарантоване виконання завдань інженерної підтримки військ в різній тактичній обстановці без безпосереднього залучення особового складу, забезпечує результативність і якість подолання загороджень за рахунок виключення помилок саперів, підвищує рівень їх стресостійкості та емоціональної рівноваги. Важливий результат застосування роботизованих комплексів (систем) досягається зниженням втрат у підрозділах, задіяних при пророоблені проходів у загородженнях та руйнуваннях, влаштованих противником. Забезпечення підрозділів Збройних Сил України сучасними роботизованими комплексами (системами) вітчизняного виробництва, які б відповідали сучасним вимогам, є актуальною проблемою, що потребує невідкладного вирішення у зв'язку з тим, що більшість наявних технічних засобів розмінування морально застаріли і за своїми технічними характеристиками не відповідають сучасним вимогам, а прийнятих на озброєння роботизованих комплексів (систем) вітчизняного виробництва є вкрай малою. Зазначена проблематика виконання завдань інженерної підтримки спонукає до створення нових високоефективних дистанційно керованих систем, здатних здійснювати якісну інженерну розвідку, виявляти міни та мінно-вибухові загородження противника, успішно долати їх (пророоблювати проходи), а також проводити розмінування замінованих ділянок місцевості з метою забезпечення мобільності військ та безпеки особового складу частин і підрозділів. При цьому акцент робити на застосуванні сучасних наземних та повітряних роботизованих комплексів, що забезпечить: виконання завдань в екстремальних умовах й особливо небезпечних для життя і здоров'я особового складу інженерних частин та підрозділів і зниження його втрат; виключення помилок операторів (від втоми, впливу

шкідливих факторів зовнішнього середовища, стресові ситуації, перерви в роботі та тренуваннях тощо); скорочення чисельності особового складу та виведення його з місць і зон ураження (небезпечних для життя і здоров'я). Застосовуючи для виконання завдань інженерної підтримки роботизовані засоби, забезпечуватиметься, за рахунок високої автоматизації управління, впровадження технологій штучного інтелекту та досягнення на цій основі принципово нових тактико-технічних характеристик засобів інженерного озброєння, недоступних пілотованим (екіпажним) засобам. Існуюча система (порядок) подолання МВЗ та розмінування місцевості потребує організаційних змін, розвитку та удосконалення усіх типів засобів виявлення (знешкодження) ВНП та подолання МВЗ, що перебувають на озброєнні інженерних військ ЗС, інших військових формувань Сил оборони України, створення (модернізації, розробки) сучасних (з використанням передових технологій) та ефективних безекіпажних, дистанційно керованих інженерних БпНК, що суттєво підвищить бойові спроможності наших військ.

Войтович М.І., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Величко Л.Д., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Сорокатий М.І., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Білаш О.В., канд. екон. наук, доц.
НАСВ

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ СТИСНУТИХ СТРИЖНЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЙСЬКОВИХ МОСТІВ НА ЖОРСТКИХ ОПОРАХ

Під час виконання завдань інженерного забезпечення в зоні бойових дій у російсько-Українській війні виникає необхідність оперативного відновлення зруйнованих мостів, а також їх дублювання. У зв'язку з цим, вимоги до підготовки особового складу інженерних підрозділів зростають, що своєю чергою вимагає поглиблених знань як матеріальної частини мостобудівної техніки, так і більш якісного виконання завдань зведення військових мостів. Для забезпечення нормальної роботи інженерних споруд у процесі їх експлуатації на стадії проєктування, крім розрахунків на міцність і жорсткість їх елементів для стиснутих елементів, де, необхідно проводити також розрахунки на стійкість.

У роботі розглянуті математична і фізична моделі стійкості стиснутих стрижневих елементів мостових конструкцій у рамках статичного підходу. В межах пружних деформацій використовували підхід Ейлера, а у випадку пружно-пластичних деформацій для визначення критичних напружень і критичної сили використовувались емпіричні формули, зокрема формула Ясинського. Зокрема показано, що коли один кінець пальової опори мосту шарнірно опертий, а другий жорстко затиснутий, то доцільно використовувати диференціальне рівняння стійкості стрижня четвертого порядку, оскільки використання диференціального рівняння другого порядку не дає можливості повністю задовольнити відповідні граничні умови (умови закріплення) на кінцях стрижня. Досліджено питання впливу раціонального розташування поперечного перерізу стрижня, його форми і розмірів на величину критичної сили.

Виходячи з умови стійкості методом послідовних наближень проведено добір поперечних перерізів стиснутих стрижневих мостових елементів. При цьому розглядались елементи з різних матеріалів, зокрема із дерева та сталі, у випадку як пружних, так і пружно-пластичних деформації. Проведено перевірний розрахунок дерев'яної пальової опори квадратного перерізу. Розглянуто випадок пальової опори круглого поперечного перерізу, а

методом послідовних наближень підібрано її діаметр, обчислено коефіцієнт запасу стійкості. Проведено також проєктувальний розрахунок двотаврової пальової опори.

За результатами виконаних у роботі досліджень стійкості стиснутих стрижневих мостових елементів отримано наступні висновки: використана модель аналітичного дослідження стійкості стрижневих елементів інженерних конструкцій різних гнучкостей; розглянуто випадок умов пружного закріплення опор, що дозволяє як частинні випадки розглянути широкий спектр можливих типів закріплення конструктивних елементів; на основі використаної моделі були проведені перевірні і проєктувальні розрахунки на стійкість стиснутих елементів пальових опор квадратного, круглого перерізів методом послідовних наближень з використанням коефіцієнта зниження величини допустимого напруження; розглянуті випадки, коли квадратні і круглі елементи виготовлені із дерева, а двотавровий – із маловуглецевої сталі; в результаті проведених розрахунків показано, що застосування закріплень стиснутих стрижневих елементів, за яких їх зведені довжини будуть меншими, приводить до підвищення їх критичних навантажень.

Врублевський І.Й., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ВІБРАЦІЙНОГО ПРИВОДА МЕХАНІЗМІВ ПОДАЧІ В МАШИНАХ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

Досвід сучасних воєн, зокрема російсько-Української війни, показав винятково важливу роль використання найсучасніших видів озброєння і новітніх технологій. На озброєнні Сил підтримки ЗС України є багато сучасних зразків військової техніки, зокрема, машин інженерного озброєння з механізмами переміщення та подачі різноманітних деталей чи виробів (снарядів, боєприпасів, інструментів тощо) на порівняно невеликі відстані. В якості таких механізмів найчастіше застосовують стрічкові або роликові транспортери, які достатньо складні в обслуговуванні й за конструкцією. Значно простіші в експлуатації механізми подачі з вібраційним приводом. Вони широко використовуються у виробництві, проте для оснащення ними машин військового озброєння потрібна розробка спеціальних конструкцій.

Вібраційні транспортні механізми за типом привода поділяються на: ексцентрикові, інерційні, електромагнітні, пневматичні, гідравлічні. Ексцентриковий привод найбільш поширений завдяки простоті конструкції та можливості реалізації великих амплітуд коливань. Однак вони мають суттєві недоліки: порівняно невеликий ресурс роботи, неможливість незалежного регулювання амплітуди і частоти коливань, а відтак і продуктивності роботи. Пневматичні та гідравлічні приводи достатньо складні за своєю конструкцією та в експлуатації. Тож для використання у військових машинах найдоцільніше використовувати інерційні, зокрема дебалансний та кулачковий, а також електромагнітний приводи.

Як показали теоретичні дослідження, в тому числі, виконані автором, оптимальний за швидкістю закон коливань при вібраційному транспортуванні без підкидання, яке необхідне для переміщення військових вантажів, – це коливання з кусково-сталим пришвидшенням. Таку форму коливань можна реалізувати за допомогою кулачкового привода. Причому отримати велику швидкість переміщення, а відтак і продуктивність, при таких коливаннях можна навіть при реалізації тільки горизонтальної складової коливань без вертикальної. Проте, для точного відтворення такого закону коливань кулачок повинен мати складну форму, що може призвести до наявності великих зусиль, які діють на кулачок під час роботи. І це не дозволить реалізувати достатньо великі амплітуди коливань. Тому необхідно виконати попередній їх розрахунок.

Набагато простіші у використанні, хоча й менш оптимальні за швидкістю, еліптичні коливання – незалежні гармонічні горизонтальні і вертикальні коливання із зсувом фаз між ними, які легко реалізувати за допомогою електромагнітного привода. Максимальна швидкість переміщення вантажу досягається при певному (оптимальному) куті зсуву фаз, величина якого залежить від декількох параметрів (кут нахилу до горизонту, коефіцієнт тертя, співвідношення амплітуд), її розрахунок наводиться у доповіді. Для реалізації таких коливань на привод повинна подаватися змінна напруга. До того ж при використанні цього привода виникає проблема синхронізації швидкості подачі вантажу зі швидкістю руху військової машини, що необхідно при використанні механізму, наприклад, у мінному загороджувачі. Ці проблеми можуть бути вирішені шляхом застосування спеціальних електронних регулювальних пристроїв.

Для використання вібраційних механізмів подачі в машинах інженерного озброєння необхідно, безперечно, провести експериментальні дослідження та виробничі випробування, за результатами яких, можливо, доведеться зробити деякі корегування в наведених у доповіді конструкціях.

Герега Д.М.
Командування Сил підтримки ЗС України
Ляшук Ю.М.
НУОУ

ВИМОГИ ДО ЗАСОБІВ ВЛАШТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ВІДПОВІДНО ДО ОТРИМАНОГО ДОСВІДУ В РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

В інженерній підтримці бойових дій інженерні загородження відіграють ключову роль: затримка, відсіч, направлення противника в потрібний бік, захист позицій своїх військ і т.д.

Російсько-Українська війна демонструє інтенсивне застосування і розвиток загороджень: глибоко ешелоновані системи, комбіновані перешкоди, змішано мінні поля та протитанкові заходи. Це призводить до формування вимог до засобів і технологій, що дозволяють ефективно і безпечно будувати, утримувати та захищати свої війська від наступу противника.

На підставі аналізу сучасних операцій та широкомасштабного вторгнення рф. проти України існує ряд вимог, які мають задовольняти засоби для улаштування загороджень:’

1. Швидкість розгортання. Щоб могли бути встановлені за короткий час (години, дні), особливо в оперативно критичних місцях.

2. Модульність і переналаштування. Можливість змінювати конфігурацію під зміни в обстановці, швидко адаптуватись до зміни напрямків атак.

3. Висока щільність та ешелонованість. Не одна смуга загороджень, а кілька ешелонів з різним ступенем протидії військам, що наступають.

4. Дистанційні засоби мінування, щоб зменшити відсоток залучення саперів до мінування місцевості та прискорити процес.

5. Інтеграція з розвідкою. Постійне оновлення даних про противника, визначення потенційних шляхів обходу чи подолання перешкод.

6. Засоби захисту персоналу. Сюди насамперед можна віднести засоби індивідуальної та колективної безпеки, можливість дистанційного керування процесом, маркування та несення комендантської служби на прорублених проходах.

7. Управління та облік мінно-вибухових загороджень. Точні карти, фіксація змін, контроль, знімання або переформатування після виконання завдань за призначенням.

Інженерні загородження – ключовий елемент оборонної тактики, їхнє ефективне застосування здатне змінити темп бою, знизити витрати і забезпечити час на маневр.

Сьогодні постає нагальна потреба у розробці та впровадженні стандартизованих комплектів загороджень, інвестування в технології дистанційного або автоматизованого мінування, поліпшення матеріальної бази та логістики, налагодження ефективної системи обліку, картографування і контролю встановлених загороджень. Необхідно враховувати гуманітарні аспекти: мінімізацію ризику для цивільного населення, планування коридорів для евакуації населення та співпрацю з місцевими органами влади.

Голушко С.Л.
Кривцун В.І., д-р техн. наук, с.н.с.
Андрієнко А.М., канд. техн. наук, с.н.с.
НАСВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОРПУСУ ОСКОЛКОВИХ ВИБУХОВИХ ПРИСТРОЇВ НАПРАВЛЕНОЇ ДІЇ НА ЩІЛЬНІСТЬ ОСКОЛКОВОГО ПОЛЯ ТА ЙМОВІРНІСТЬ УРАЖЕННЯ БпЛА

Сучасні воєнні конфлікти характеризуються масовим використанням БпЛА різних класів, що потребує створення нових засобів їх ураження. Одним із перспективних напрямів є застосування осколкових вибухових пристроїв направленої дії (ОВПНД), здатних забезпечити концентроване ураження повітряних цілей на висотах до 100–400 м. Ефективність таких пристроїв значною мірою визначається конструктивними параметрами корпусу, які впливають на просторовий розподіл осколків, густину їхнього поля та кінцеву ймовірність ураження цілі.

Метою дослідження є встановлення закономірностей впливу геометричних параметрів корпусу ОВПНД на результати розсіювання осколків і розроблення методики вибору оптимальної форми та розмірів корпусу для забезпечення максимальної ефективності ураження безпілотних апаратів.

Запропоновано комплексний чисельно-аналітичний підхід: змодельовано просторовий розподіл осколків для корпусів різної форми (циліндричної та прямокутної), проведено параметричні дослідження залежності щільності осколкового поля від розмірів корпусу, кількості осколків та критичної висоти ураження цілі, побудовано тривимірні графіки і матриці значень для визначення областей оптимальних параметрів. Додатково виконано оптимізацію основних параметрів (форма корпусу, співвідношення маси корпусу і заряду, кут розльоту осколків) та порівняльні розрахунки для випадків спрямованого і рівномірного розсіювання. Моделювання проводилося в програмному середовищі MAPLE-18 із застосуванням параметричних прогонів і візуалізації результатів.

Дослідження показали, що зі збільшенням радіуса або загальної площі корпусу відбувається розширення зони ураження, але зменшується локальна щільність осколків, що прямо впливає на ймовірність потрапляння в проєкцію цілі. Зменшення розмірів корпусу, навпаки, підвищує щільність поля, однак обмежує площу покриття та вимагає точнішого наведення. Форма корпусу також суттєво впливає на розподіл енергії вибуху: циліндричні корпуси забезпечують рівномірне розсіювання, тоді як прямокутні дозволяють сформувати більш спрямований потік осколків у заданому секторі. При цьому вибухові пристрої прямокутної форми забезпечив вищу щільність через меншу площу зони ураження. Ці результати можуть бути використані при проєктуванні корпусів до інженерних боєприпасів.

На основі моделювання та попередніх експериментів із макетами різних форм корпусів визначено, що найбільш ефективною є конструкція, в якій співвідношення маси корпусу, вибухової речовини та кількості осколків забезпечує рівномірну густину поля при достатній кінетичній енергії осколків. Оптимізація цих параметрів дає змогу досягати ймовірності ураження цілей малих і середніх класів БпЛА понад 0,8.

Результати дозволяють визначити оптимальні розміри корпусу та мінімально необхідну кількість осколків для досягнення заданої ймовірності ураження при обмеженнях за масою та розмірами. Отже, геометрія корпусу – це ключовий параметр, що визначає оптимальне співвідношення між площею покриття і локальною щільністю осколків.

Отримані результати можуть бути використані для подальшого удосконалення методик проєктування інженерних боєприпасів цього типу, а також для розроблення практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності систем протидії безпілотним загрозам за допомогою ОВПНД.

Гузик Н.М., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Величко Л.Д., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Сокульська Н.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАХИСТУ ВІД ПОВІТРЯНИХ ЗАГРОЗ

Повномасштабне вторгнення на територію України наочно засвідчило безпрецедентне зростання значення повітряних загроз у сучасних збройних конфліктах. Масоване застосування ракетних ударів, безпілотних літальних апаратів (БпЛА) та високоточних засобів ураження створює нові складнощі для систем оборони держави. Ці виклики стосуються як безпосередньо протиповітряного захисту, так і інженерного забезпечення об’єктів військової та цивільної інфраструктури, які повинні забезпечувати стійкість, збереження функціональних можливостей та мінімізацію ризиків пошкодження під час активних бойових дій.

У роботі пропонується інноваційний підхід до підвищення ефективності інженерного захисту об’єктів від БпЛА, що базується на використанні спеціальних антидронових сіток із пружним кріпленням верхньої частини до нерухомих опор. Така конструктивна схема відрізняється від традиційних рішень тим, що дозволяє значно підвищити здатність системи поглинати кінетичну енергію під час зіткнення з безпілотниками. Завдяки цьому ударні навантаження на каркас та вузли кріплення зменшуються, що знижує ризик пошкодження сітки та опорних елементів, а також подовжує термін їх експлуатації.

У рамках дослідження проведено порівняльний аналіз запропонованих конструкцій із традиційними із жорстко закріпленими сітками. Такі системи мають низьку адаптивність до динамічних навантажень, пряме передавання ударних імпульсів на носійні елементи, концентрацію напружень у точках кріплення та знижену ефективність за змінних напрямків атаки або поривів вітру. Ці недоліки суттєво обмежують їх застосування у польових умовах, особливо під час інтенсивних бойових дій або при зміні умов навколишнього середовища.

Запропоноване пружне кріплення дозволяє рівномірно розподіляти сили між елементами системи, що значно підвищує її стійкість і здатність витримувати багаторазові удари. Крім того, така конструкція відкриває можливість використання легших і більш мобільних опорних елементів, що є критично важливим для швидкого розгортання захисних споруд у бойових умовах, забезпечуючи оперативність і гнучкість при їх застосуванні.

Для теоретичного обґрунтування ефективності запропонованого підходу розроблено математичну модель, яка відображає процес зіткнення БпЛА з горизонтально розташованою пружно закріпленою смугою та описує динаміку деформації системи. На основі моделювання встановлено функціональні залежності між коефіцієнтом нелінійності, жорсткістю пружин і максимальним прогином центральної точки смуги. Це дозволяє оптимізувати конструктивні параметри системи, забезпечуючи оптимальний баланс між міцністю та пружністю, а також підвищує загальну ефективність захисної споруди.

Отримані результати можуть бути використані під час проєктування нових типів інженерних захисних конструкцій, адаптованих до сучасних умов ведення бойових дій і актуальних повітряних загроз. Використання таких рішень дозволяє забезпечити не тільки високий рівень захисту об’єктів, а й оперативну мобільність, що є ключовим фактором для ефективного реагування у складних і динамічних бойових ситуаціях. Запропонована методика поєднує сучасні технології механіки та інженерного проєктування з практичними вимогами до безпеки, що робить її перспективним інструментом підвищення рівня захищеності об’єктів від безпілотних загроз.

Дацько Д.В.
ЖВІ

НАЗЕМНИЙ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ДРОН “ТАРГАН 3К”

Наземні багатофункціональні дрони набувають дедалі більшого значення в сучасних воєнних конфліктах, виконуючи функції забезпечення мобільного розвідування, логістичної підтримки різного рівня, евакуації поранених, виконання інженерних задач. Іноді дрони використовуються як дієві платформи для спостереження і зв’язку. Дослідження моделі “Тарган 3К” допомагає адаптувати тактику застосування та планувати інтеграцію таких платформ у інженерні підрозділи ЗСУ без надання конструктивних деталей.

Пристрій “Тарган 3К” позиціонується як компактна наземна платформа з модульною архітектурою для швидкого переобладнання під різні задачі (мінно-пошукові операції, розвідка, доставка вантажів, ретрансляція зв’язку). Платформа пристрою розрахована на компактні корисні навантаження, зокрема, такі: оптичні/тепловізійні сенсори, маніпулятори малої вантажопідйомності.

Щодо пересування та мобільність платформи, то вона призначена для руху по пересіченій місцевості з помірною швидкістю; має стійку ходову частину і базовий захист від бруду і вологи для роботи в польових умовах. Доцільно відмітити, що вона може працювати в режимах дистанційного керування та напівавтономної роботи з попередньо заданими маршрутами. До того платформа має систему безпечного повернення та орієнтації за локальними маяками/ознаками, що передбачено технічними параметрами.

Пристрій оснащено камерами (денна/теплова для роботи в різних режимах), датчиками положення та відстані; платформа забезпечена елементами для інтеграції з локальними мережами для передачі даних у реальному часі в разі потреби даних; а також здатна накопичувати записи для подальшого їх аналізу.

Доцільно зазначити, що багатофункціональний дрон “Тарган 3К” нині широко використовується у розвідуванні, мінуванні та патрулюванні малих ділянок; постачанні підрозділів на коротких відстанях; виконує логістичні завдання переміщення невеликих вантажів у важкодоступні місця; здійснює роботу щодо евакуації у медичних аспектах; а також виконує важливі функції ретрансляції сигналів або маркування шляхів руху для інших платформ. Все це слугує для забезпечення швидкої та якісної роботи підрозділів в процесі

виконання бойових завдань. Тому, зважаючи на все вищевказане, до переваг роботи пристрою відносять: збереження особового складу, відносну дешевизну дрона, простоту обслуговування, швидку переналагоджуваність під час виконання завдання, низький логістичний слід порівняно з більшими технічними засобами. Але є певні особливості у використанні пристрою, зокрема: обмежена вантажопідйомність і радіус дії; вразливість до перешкод зв'язку та екстремальних температур; ризик виявлення і ураження стрілецькою зброєю або засобами РЕБ при відкритому застосуванні.

Очевидно, що здійснення певних дій (поетапне введення у підрозділи з навчальною програмою; стандарти технічного обслуговування; наявність запасних модулів і батарей) сприятиме більш продуктивному використанню цього пристрою в майбутньому та його інтеграції з вже існуючими системами зв'язку. Подальша роботизація функцій (збільшена автономія), поліпшення сенсорики та енергоефективності, інтеграція з повітряними БпЛА для комбінованих операцій – все це відносять до аспектів вдосконалення та розвитку цього пристрою.

Отже, наземний багатофункціональний дрон "Тарган 3К" має потенціал стати корисним інструментом у інженерних підрозділах завдяки модульності та низькій вартості експлуатації при виконанні основного завдання – допомога роботі інженерним військам.

Дмітрієв О.Г.
Григорчук О.М.
Коваль В.М.
НАСВ

ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ РОЗМІНУВАННЯ ЗВІЛЬНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

Після підступного нападу російської федерації 24 лютого 2022 року на територію України та під час ведення постійних бойових дій кожного дня застосовується дуже велика кількість авіаційних бомб, різноманітних ракет, снарядів та касетних боєприпасів. Фактично вся територія України обстрілюється росіянами практично кожного дня. Також небезпека замінювання є на всіх деокупованих територіях: від Київщини, Чернігівщини, Сумщини до Миколаївщини та Херсонщини та інших областей України.

За оцінками фахівців ООН, Україна сьогодні – одна із найбільш замінованих країн у світі. Обсяг замінованих територій України вибухонебезпечними предметами сягає 139 тис. км² – це більше, ніж площа Греції, Болгарії чи Австрії, відповідно до чого від російських мін постраждали 1090 цивільних осіб, 319 з яких загинули. Близько 10% постраждалих – діти.

Система гуманітарного розмінування з 2022 по 2024 рік в Україні була недостатньо ефективною, були допущені недоліки планування заходів розмінування, порядку супроводження моніторингу та звітності, слабка координація між різноманітними установами та організаціями призвели до суттєвих затримок у виконанні розмінування забруднених сільськогосподарських земель. Взагалі, в період з 2022 і до липня 2025 року було розміновано згідно з національними стандартами в сфері гуманітарного розмінування та повернуто у використання 7,75 тис. га сільгоспугідь – що складає лише 0,08% від площі сільськогосподарських, ще 403 тис. га – повернуто в обробку аграріям у спрощеному порядку. При таких темпах розмінування повністю очистити забруднену територію та сільськогосподарські землі від вибухонебезпечних предметів та повернути їх належним чином у використання вдасться лише приблизно через 83 роки**.**

Тому для більш швидкого вирішення розмінування забруднених території України від вибухонебезпечних предметів у 2024 році Кабінет Міністрів України затвердив Національну стратегію протимінної діяльності до 2033 року та план її виконання на найближчі три роки. Цей документ передбачає очищення близько 80% деокупованих територій України від вибухонебезпечних предметів упродовж наступних 10 років. Насамперед визначаються ділянки поза зоною ризику, які можна швидко передати кінцевим споживачам. Небезпечні ж території передаються фахівцям для подальшого розмінування. Крім того, наявність Національної стратегії зміцнює довіру донорів, у тому числі інших держав, та дозволяє залучати міжнародну підтримку, що надзвичайно важливо у воєнний час, тим більше, що донори інших держав звертають увагу на ініціативи держави стосовно забезпечення прозорості ринку.

На сьогодні розмінуванням від вибухонебезпечних предметів забрудненої території займаються понад 80 сертифікованих операторів протимінної діяльності, більш як 4 тисячі саперів та понад 200 одиниць різноманітної інженерної техніки. Також, згідно з доопрацюванням та вдосконаленням системи бронювання, саперів, які задіяні в гуманітарному розмінуванні, дозволяється оперативно бронювати через застосунок “Дія”. Отже, розмінування – це дуже складний і тривалий процес, який потребує значних ресурсів, часу та організації. Однак незважаючи на всі труднощі ми маємо чітку мету відповідно до Національної стратегії протимінної діяльності: до 2034 року звільнити від мін 80% деокупованих територій.

Долганов О.Ю.
Василишин Р.П.
НАСВ

РОЛЬ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ

Застосування наземних роботизованих комплексів (НРК) у сьогоднішній війні свідчить про те, що вони поступово стають невід’ємною складовою підрозділів Збройних Сил України. Завдяки своїй універсальності НРК виконують широкий спектр завдань – ведення розвідки, евакуації поранених, розмінування та логістичного забезпечення. Їхнє використання суттєво підвищує ефективність бойових дій, знижує ризики для особового складу та дозволяє реалізувати принципи мережево-центричного управління на полі бою.

Ідея використання бойових роботів на полі бою з’явилася під час Другої світової війни. Вперше керовані машини були застосовані у німецькій армії, яка створила дистанційно керований гусеничний мінний транспортер “Goliath Sd.Kfz.302”.

Німецький “Goliath Sd.Kfz.302”– невелика гусенична платформа, основним завданням якої було знищення танків, укріплень та барикад. Управління здійснювалося через дротовий зв'язок, а після доставки вибухівки до цілі машина підривалась разом із нею.

Вперше “Голіафи” були застосовані влітку 1943 року, під час битви на Курській дузі, а згодом під час Варшавського повстання для руйнування міських барикад.

Ідея дистанційно керованих платформ продовжувала розвиватися. Під час війни у В’єтнамі армія США активно застосовувала дистанційно керовані машини для розмінування територій.

У 1990-х роках завдяки розвитку мікроелектроніки, цифрових технологій та навігації GPS почали створювати перші багатофункціональні моделі наземних роботизованих машин.

А у 2000-х роках ця галузь зробила значний крок уперед – з’явилися серійні бойові НРК, які стали важливою складовою сучасних армій.

Сьогодні Українські бойові підрозділи активно впроваджують наземні роботизовані комплекси. Серед найбільш відомих українських розробок є:

“Рись” / “Рись Pro” – колісна платформа для доставки вантажів, евакуації та оснащення тureллю.

“Веприк” (гусенична модельна платформа) – застосовується для перевезення, евакуації та запуску додаткових модулів.

“TERMIT” – модульний гусеничний робот, призначений для виконання багатоцільових завдань: доставка вантажів, евакуація поранених, розмінування та надання вогневої підтримки.

“Лють” – броньована чотириколісна ударна платформа, озброєна кулеметом ПКТ (7,62 мм), здатна працювати вночі та долати складні рельєфи.

“Воля” – модульна гусенична платформа, завдання якої – доставка вантажів і боєприпасів на передову, евакуація поранених, може нести модулі РЕБ або інші допоміжні системи.

“Гієна” – бойовий НРК, створений для виконання ударних і розвідувальних завдань. Здатний виявляти позиції противника, вести прицільний вогонь та підтримувати піхоту. Цей робот продемонстрував високу ефективність у знищенні техніки та живої сили противника.

Використання наземних роботизованих комплексів підвищує ефективність підрозділів та зберігає життя воїнів. Вони стають невід’ємною складовою бойових дій, адже дозволяють виконувати важливі завдання – від логістики до вогневої підтримки, з мінімальним ризиком для особового складу.

З огляду на швидкий розвиток технологій штучного інтелекту та автономних систем перспективи впровадження НРК в українській армії мають стратегічне значення для підвищення її бойового потенціалу.

Ємельянов О.В, PhD
Мартинюк І.М., канд. біол. наук
Погребняк Т.Д.
Шматов Є.М.
НАСВ

РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАЗЕМНИХ ДРОНІВ

В умовах сучасної війни, коли безпілотні апарати стали невід’ємною частиною театру бойових дій, інженерна розвідка вийшла на новий рівень. Застосування наземних роботизованих платформ (НРП) перетворюють звичайні засоби інженерної розвідки на мультисенсорні системи, здатні збирати, аналізувати та передавати повний спектр даних, необхідних для ухвалення рішень на полі бою. Такий підхід дає змогу інженерам-розвідникам отримувати деталізовану інформацію про місцевість і ворожу інфраструктуру, не наражаючи життя на ризик.

Для виявлення мін і прихованих вибухонебезпечних об’єктів НРП оснащуються різноманітними сенсорами, які працюють у комплексі для виявлення мін, пасток і саморобних вибухових пристроїв. До них відносяться:

георадари (GPR), які дозволяють сканувати ґрунт і “бачити” об'єкти під землею, виявляючи закопані міни та інші приховані предмети;

тепловізори та гіперспектральні камери, які виявляють свіжоперекопаний ґрунт, що може свідчити про недавнє мінування. Гіперспектральні сенсори здатні розрізняти матеріали, що допомагає ідентифікувати вибухівку, навіть якщо вона прихована;

низькочастотні металодетектори, що використовуються для виявлення металевих компонентів у мінах та інших об'єктах.

НРП можуть створювати деталізовані тривимірні моделі місцевості за допомогою лідарів (LiDAR) та високоточних камер. Це дозволяє оцінювати рельєф, ідентифікувати важкопрохідні ділянки, перешкоди та оптимальні шляхи руху. Картографувати інфраструктуру, обстежувати стан доріг, мостів, тунелів і будівель, виявляючи пошкодження, що не помітні з першого погляду. Деякі дрони оснащуються сенсорами для аналізу ґрунту, що дає змогу оцінювати його склад, вологість та інші характеристики, які впливають на прохідність, будівництво та мінування.

Важливим аспектом застосування наземних дронів є захищеність від засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ). Для захисту НРП від РЕБ використовують наступні методи:

оптоволоконне керування, коли дрон з'єднується з оператором захищеним оптоволоконним кабелем, що робить його невразливим до радіоелектронних перешкод;

застосування захищених каналів зв'язку, коли використовуються шифровані канали зв'язку зі стрибками частоти та застосування систем, що можуть ігнорувати фальшиві GPS-сигнали.

Максимальний ефект досягається при одночасному використанні наземних і повітряних дронів. Повітряні дрони забезпечують широкий огляд, виявляючи загальну обстановку, тоді як наземні дрони, просуваючись вперед, збирають деталізовану інформацію, яку неможливо отримати з повітря.

Інженерна розвідка з використанням НРП – це вже не фантастика, а реальність, яка постійно вдосконалюється. Технології розвиваються, і український досвід показує, що наземні роботи здатні ефективно замінити людей у найнебезпечніших умовах, рятуючи життя та забезпечуючи перевагу на полі бою. Майбутнє інженерних військ – за роботизованими системами, здатними діяти автономно та ефективно в найскладніших умовах.

Задорожний Д.М.
Контуров В.М.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК В УМОВАХ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ

Сучасні бойові дії відзначаються високою маневреністю, широким використанням безпілотних систем, засобів радіоелектронної боротьби та високоточної зброї. В таких умовах роль інженерних військ істотно зростає, адже саме вони забезпечують мобільність, живучість і захищеність військ. З огляду на зміни у формах і способах ведення бойових дій постає потреба у вдосконаленні методів підготовки та застосування підрозділів інженерних військ, а також у впровадженні сучасних технологій в їх діяльність.

Підрозділи інженерних військ виконують широкий спектр завдань, серед яких: фортифікаційне обладнання позицій, інженерна розвідка, розмінування, облаштування укриттів, забезпечення маневру та відновлення шляхів руху. В умовах сучасних бойових дій ці завдання стають більш комплексними і потребують високого рівня координації з іншими родами військ. Однією з особливостей сучасного застосування інженерних підрозділів є активне використання новітніх технологій. Безпілотні літальні апарати використовуються

для детальної інженерної розвідки, а роботизовані комплекси розмінування – для підвищення безпеки особового складу. Автоматизовані системи управління дають можливість швидко приймати рішення та координувати дії підрозділів у реальному часі.

Висока інтенсивність бойових дій та постійний вогневий вплив противника створюють складні умови для роботи інженерних військ. Це вимагає від особового складу високої професійної підготовки, дисципліни, злагодженості та психологічної стійкості. Крім того, інженерні війська відіграють важливу роль у гуманітарних операціях – проводять розмінування звільнених територій, відновлення об'єктів інфраструктури та створення умов для повернення цивільного населення.

Сучасні умови ведення бойових дій вимагають від підрозділів інженерних військ гнучкості, універсальності та здатності діяти в складному і мінливому середовищі. Їхнє ефективне застосування ґрунтується на поєднанні традиційних форм інженерного забезпечення з новітніми технологіями, що забезпечує підвищення мобільності, захищеності та живучості військ. Розвиток технічної бази, вдосконалення систем управління та підготовка висококваліфікованих кадрів визначають перспективи подальшого підвищення ефективності інженерних військ у сучасній війні.

Застосування підрозділів інженерних військ у сучасних бойових діях набуває вирішального значення, оскільки саме вони забезпечують основу мобільності, захищеності та стійкості військ у динамічному та технологічно насиченому середовищі.

У підсумку, ефективність інженерних військ у сучасній війні визначається їх здатністю поєднати традиційні підходи з інноваційними рішеннями. Розвиток технічної бази, удосконалення систем управління, підготовка кваліфікованих кадрів і розширення застосування сучасних технологій є ключовими умовами для успішного виконання інженерними підрозділами своїх завдань. Саме ці чинники забезпечують підвищення живучості, мобільності та боєздатності Збройних Сил України в умовах сучасних бойових дій.

Іваничко В.В.
Кравчук Р.П.
ЦДСП

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХНЄ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

З кожним днем розвиток технологій та їхнє застосування Силами оборони дедалі більше впливає на виконання завдань, змінюючи підходи та підвищуючи ефективність таких підрозділів. Основною перевагою застосування новітніх технологій є підвищення безпеки особового складу.

На сьогодні однією з таких технологій є безпілотні роботизовані системи. Їх універсальність забезпечує виконання широкого спектра інженерних завдань. Проведення мінування (розмінування) за допомогою роботизованих систем дає змогу зменшити кількість особового складу, залученого до виконання, а оператори таких комплексів знаходяться на безпечній відстані. Втрата комплексу під час виконання завдання матиме менший вплив на успіх виконання поставленого завдання, аніж втрата особового складу, оскільки оператор зможе використати інший комплекс за наявності.

Покращення характеристик підвищує успішність виконання завдань та зменшує втрати кількості безпілотних пристроїв. Не менш важливим є навчання операторів. Теоретичні та практичні навички забезпечують виконання визначених завдань, а постійні тренування та вдосконалення навичок оператора, накопичення ним бойового (спеціального) досвіду

застосування наземних роботизованих комплексів суттєво підвищують їх бойову ефективність.

Використання таких систем дозволяє розвантажити частину задіяного особового складу, а завдання, які вони повинні виконувати, перекласти на роботизовані комплекси. Звільнений особовий склад може бути задіяний у інших напрямках діяльності, таким чином, суттєво підвищити загальну ефективність інженерних підрозділів, що є критичним для Сил оборони України у цій війні.

Підрозділи, оснащені повітряними та наземними роботизованими комплексами, вже сьогодні ефективно виконують інженерні завдання. Враховуючи обмеження вантажопідйомності безпілотних літальних апаратів, їх доцільно застосовувати з метою оперативного мінування логістичних шляхів. Спеціальні зразки наземних комплексів дозволяють прокладати проходи у мінно-вибухових загородженнях або проводити гуманітарне розмінування. Логістичні роботизовані платформи можуть застосовуватись для підвезення інженерних боєприпасів, а за наявності спеціальних модулів встановлювати міни в умовах безпосереднього зіткнення з противником.

Сучасний стан розвитку напрямку безпілотних систем є на початковому етапі свого становлення та військового використання. Постійний пошук протидії створює ряд слабких місць у технологіях, що забезпечують використання зазначених апаратів. Серед яких слід зазначити наступні проблемні питання.

Канали зв’язку не є надійними, тому вплив радіоелектронної боротьби противника суттєво впливає на успіх виконання завдань. Акумуляторні батареї обмежують дальність застосування, особливо, якщо зразок має повернутись на вихідну точку.

Враховуючи досвід застосування безпілотних систем під час виконання інженерних завдань, слід зазначити, що їхній вплив на успіх є досить значним. Наявність різних типів зразків дає змогу ефективно підбирати роботизований комплекс, залежно від умов застосування.

Кирильчук В.Ю.
Ломов А.О.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ РОСІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ

В умовах широкомасштабної агресії росії проти України інженерна розвідка набуває принципово важливого значення для забезпечення безпеки та маневреності підрозділів. Досвід бойових дій останніх років показав, що завдання інженерної розвідки припинили бути лише епізодичною перевіркою місцевості перед рухом колони, вибірковою розвідкою об’єктів і спостереження за противником за допомогою застарілих засобів розвідки типу ДСП-30 та ПІР, а переформовуються в постійний, багатоаспектний процес, який інтегрується у загальну систему бойового управління. Сучасна інженерна розвідка поєднує класичні польові прийоми з цифровими технологіями: картографування, дистанційне зондування, аналіз аерознімків та обробка масивів даних для оперативного прийняття рішень.

Однією з ключових особливостей є широке застосування безпілотних систем. БпЛА всіх класів стали базовим інструментом для виявлення інженерних перешкод, точок мінування, технічного стану об’єктів, зон руйнувань та змін рельєфу. Водночас протидія БпЛА з боку противника – застосування засобів радіоелектронної боротьби, постановка фальшивих цілей або маскування – змушує інженерну розвідку поєднувати кілька джерел інформації та верифікувати дані перед тим, як ухвалювати рішення.

Іншою важливою рисою стало збільшення складності мінно-вибухових загороджень. Противник застосовує не лише прості протипіхотні або протитанкові міни, а й комбіновані, із засобами дистанційного приведення до дії, мультипризначені елементи, приховані у предметах інфраструктури. Це ускладнює виявлення та нейтралізацію вибухонебезпечного предмета звичними методами та підвищує необхідність застосування спеціалізованих технічних засобів і роботизованих платформ, здатних працювати в умовах підвищеної загрози.

Також досвід показав, що інженерна розвідка має бути тісно інтегрована з оперативними процесами інших родів військ. Координація з артилерією дає змогу отримати вогневе прикриття для саперних груп або знищити виявлені інженерні укріплення противника; взаємодія з підрозділами радіоелектронної боротьби дозволяє нейтралізувати джерела противника, які перешкоджають застосуванню БпЛА. Ця мультидисциплінарна взаємодія значно підвищує точність оцінки обстановки й ефективність прийнятих рішень.

Важливим елементом стала підготовка і психологічна стійкість особового складу інженерних підрозділів. Сапери та інженерні розвідники зазнають високих фізичних та психічних навантажень: робота у зруйнованих населених пунктах, під обстрілом, у районах з великою кількістю IED (імпровізованих вибухових пристроїв). Тому програми підготовки мають включати не лише практичні навички роботи з технічними засобами виявлення і розмінування, а й тренінги з швидкого прийняття рішень, дій у стресі та командної взаємодії.

Досвід війни росії проти України чітко засвідчив: інженерна розвідка в сучасному конфлікті – це багатокомпонентний, високотехнологічний процес, що поєднує людську майстерність, робототехніку, інформаційні системи та міжвідомчу координацію. Ефективність інженерної розвідки визначає не лише успішність виконання тактичних завдань, а й рівень захищеності особового складу та цивільного населення, тому інвестиції в технології, підготовку та взаємодію мають залишатися пріоритетом у розвитку оборонних спроможностей.

Кириченко В.О.
Пугач В.В.
ВІОІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ПРОМИСЛОВІ ЗРАЗКИ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ

Сучасна російсько-Українська війна актуалізувала питання ефективності інженерно-фортифікаційного забезпечення оборонних операцій та ролі інновацій у створенні сучасних захисних споруд. В умовах масштабних бойових дій і постійного технічного вдосконалення засобів ураження саме фортифікаційні споруди стали одним із ключових елементів забезпечення стійкості оборони, збереження особового складу та військової техніки. У цьому контексті особливого значення набуває поняття промислового зразка як результату інженерно-конструкторської діяльності, що може мати як функціональне, так і стратегічне значення для підвищення обороноздатності держави. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю правового осмислення промислових зразків фортифікаційних споруд як об’єктів інтелектуальної власності у військовій сфері, адже вітчизняне законодавство поки що не враховує особливостей їх правового захисту в умовах воєнного стану. Крім того, потребує уваги питання балансу між охороною технічних рішень та забезпеченням державної безпеки, оскільки більшість таких об’єктів має обмежений доступ і стратегічне призначення.

Фортифікаційні споруди у сучасній російсько-Українській війні постають як високотехнологічні об’єкти військової інженерії, що поєднують науково обґрунтовані конструктивні рішення, нові матеріали та цифрові системи управління обороною. Їхнє проєктування ґрунтується на принципах адаптивності, модульності та живучості: укріплення мають швидко розгортатися у змінній оперативній обстановці, витримувати комбінований вогневий вплив і зберігати функціональність після часткових ушкоджень. Враховуючи домінування високоточної зброї, масованого застосування БпЛА та засобів радіоелектронної боротьби, інженерні рішення спрямовані на багатошарову протидію загрозам, просторову дислокацію критичних елементів, енергопоглинальні та протиосколкові структури, а також зниження помітності в оптичному, тепловому і радіочастотному діапазонах.

Отже, промислові зразки фортифікаційних споруд у контексті російсько-Української війни набувають особливого значення як елемент інноваційної військової інженерії та складова підвищення обороноздатності держави. Їх правова природа поєднує технічні, інтелектуальні та безпекові аспекти, що потребує комплексного підходу до правового регулювання. Сучасні виклики війни продемонстрували необхідність розроблення чітких правових механізмів захисту промислових зразків військового призначення, узгодження норм законодавства у сфері інтелектуальної власності з потребами національної безпеки та прискорення процесів впровадження інновацій в оборонно-промисловому комплексі. Подальший розвиток правового забезпечення має ґрунтуватися на гармонізації з міжнародними стандартами, що дозволить не лише захистити результати інтелектуальної діяльності у військовій сфері, а й сприятиме зміцненню технологічного потенціалу України.

Ковальов Г.Г.
НАСВ

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДТРИМКИ ПІДРОЗДІЛАМИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК

За досвідом проведення війни з російською федерацією всебічне забезпечення бойових дій здійснюється на основі загальних принципів з урахуванням конкретних умов виконання завдань і особливостей застосування військових частин та підрозділів Збройних Сил України. Успішне виконання бойових завдань частинами та підрозділами Збройних Сил не можливе без інженерної підтримки, що організовується з метою своєчасного та прихованого розгортання військ (сил), проведення ними маневру, створення необхідних умов для успішного виконання поставлених завдань, підвищення рівня захисту військ (сил) та об’єктів від засобів ураження противника, завдання противнику втрат та ускладнення його дій.

Характер завдань інженерної підтримки незважаючи на еволюцію тактики ведення бою не зазнав змін. Головними (основними) бойовими завданнями інженерної підтримки є: інженерна підтримка мобільності своїх військ (сил); обмеження мобільності сил і засобів противника; виконання інженерних заходів щодо підвищення живучості та безпеки військ (сил) і об’єктів. До головних заходів інженерної підтримки сьогодні можна віднести: інженерну розвідку противника, місцевості та об’єктів; улаштування інженерних загороджень (як мінно-вибухових, так і невибухових); фортифікаційне обладнання позицій військ. Однак порядок виконання заходів інженерної підтримки та тактика дій підрозділів інженерних військ зазнали певних змін.

Завдання з інженерної розвідки, що покладалися на інженерно-спостережні пости і виконуються за допомогою БпЛА, як у режимі реального часу, так і оглядом запису знімання місцевості. Питання перевірки доріг на наявність вибухонебезпечних предметів, що здійснювався силами ІРД, також проводиться за допомогою БпЛА.

Суттєво змінилися підходи до влаштування мінно-вибухових загороджень. Сьогодні мінування місцевості перед переднім краєм оборони Сил оборони України та на підступах (у тилу позицій ворога) здійснюється повітряними безпілотними комплексами. Мінування, як правило, здійснюється на дорожніх напрямках, де ворог здійснює наступ, а також на логістичних шляхах противника. У зв'язку із відсутністю необхідної кількості протитанкових мін суцільне мінування в глибині оборони бригад не здійснюється, тому набуває актуальності влаштування невибухових загороджень. Найкраще зарекомендували себе комбіновані невибухові загородження – протитанковий рів із влаштованою в ньому малопомітною перешкодою.

Фортифікаційне обладнання позицій військ також набуло змін. Замість суцільних траншей та стандартних взводних опорних пунктів обладнуються позиції відділень протяжністю до 50 м.

У зв'язку зі змінами порядку виконання завдань проводяться зміни штату підрозділів інженерних військ у бригадах. Розформовано групи інженерного забезпечення, на базі яких створені інженерно-саперні роти, де введено до штату підрозділи БпЛА.

Питання інженерного обладнання других рубежів та оперативних рубежів оборони армійських корпусів не можуть покладатися на загальновійськові бригади першого ешелону через відсутність сил та засобів відповідно до штату, тому виконуються інженерними підрозділами армійських корпусів, оперативних командувань, а також Командування Сил підтримки.

Колос Р.Л., канд. іст. наук, доц.
НАСВ

ВЛАШТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ДЛЯ ПЕРЕШКОДЖАННЯ ВИКОРИСТАННЮ ПРОТИВНИКОМ ПІДЗЕМНИХ КОМУНІКАЦІЙ

Розвиток збройної агресії росії проти України став причиною зміни в поглядах на організацію робіт з влаштування інженерних загороджень при організації оборони в урбанізованій місцевості. Головною причиною змін стало використання в інтересах військових підрозділів розвинутої підземної інфраструктури населених пунктів.

Противник здійснює безперервні спроби використання труб різного діаметра з логістичною метою: для переміщення особового складу, боєприпасів, спорядження, евакуації поранених тощо. З метою полегшення виконання робіт з переміщення всередині він застосовує возики на гумових колесах з електричним приводом і без нього, для приховання своїх дій проводить посилення звукового маскування шляхом безперервного обстрілу ділянок з мінометів чи ствольної артилерії у періоди повної відсутності активних наступальних дій підрозділів Збройних Сил України.

Ознаками використання противником труб у своїх інтересах є: падіння тиску всередині, наявність сторонніх звуків, не притаманних для експлуатації газових, каналізаційних чи водопровідних труб, слабка інфільтраційна активність військовослужбовців противника на цих ділянках, безперервні дошкульні дії на сусідніх ділянках лінії бойового зіткнення для відвертання уваги.

Для перешкоджання використанню противником водопровідних, газових, каналізаційних труб великого діаметра позитивно зарекомендували себе невибухові загородження: колючо-ріжуче загородження "Концертина", спіралі зі звичайного колючого дроту, малопомітна перешкода МПП, дерев'яні колоди, затоплення, підривання (руйнування), засипка сипучими матеріалами. Застосування загороджень відбувається шляхом розміщення спіралей всередині труб в один або два ряди. Для фіксації від переміщення всередині через кожні 30 – 40 м

здійснюють обвалення труби. Малопомітну перешкоду типу МПП розташовують всередині спіралі, що додатково посилює блокувальний ефект.

Позитивно зарекомендувало здійснення обвалення труб на великих ділянках до лінії бойового зіткнення за допомогою контактних внутрішніх зосереджених зарядів вибухової речовини, які розміщуються всередині на підставках для найкращого контакту з тілом труби у верхній часині. Використання зовнішніх зосереджених та кумулятивних зарядів вибухової речовини не набуло поширення через великі витрати вибухівки. Це пов'язано насамперед з необхідністю пробиття шару ґрунту над трубою, а в подальшому стінки труби.

Активне затоплення труб дозволяє перешкоджати їх використанню, однак вимагає наявності запасу води та технічних засобів для її подачі під тиском у трубопровід. Розміщення в трубі дерев'яних колод, засипка сипучими матеріалами сприяє блокуванню дій противника.

Використання мін спрямованої дії всередині труб дозволяє уразити живу силу противника готовими осколками в разі раптових дій проти наших підрозділів, але вимагає постійного чергування розрахунку на підривній станції.

Отже, завчасна підготовка трубопровідної мережі з метою перешкоджання її використанню противником із застосуванням різних засобів та способів підрозділами Сил підтримки Збройних Сил України сприяє посиленню оборони наших підрозділів, дає можливість уникнення випадків заходу груп противника в наші тилові райони.

Королько С.В., канд. техн. наук, доц.
Одосій Л.І., канд. хім. наук, доц.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ЗАХИСНИХ УКРІПЛЕНЬ ТА ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД З ВИКОРИСТАННЯМ ДЕМПФІРУВАЛЬНИХ ПІДКЛАДОК

У сучасних умовах ведення воєнних дій в Україні та зростання терористичних загроз питання ефективного захисту особового складу і стратегічно важливих об'єктів набуває особливої актуальності. Ключовими напрямами забезпечення безпеки як цивільного населення, так і особового складу військ є використання захисних укріплень і фортифікаційних споруд, здатних витримувати дію вибухової хвилі, уламків та інших уражальних факторів. Традиційно основним матеріалом для такого захисту є армований бетон, який характеризується достатньо високою міцністю, довговічністю та доступністю. У той же час традиційні бетонні конструкції мають низку обмежень, серед яких невисока ударна міцність, схильність до тріщиноутворення, порівняно велика маса, що ускладнює транспортування і монтаж таких споруд, особливо в зоні бойових дій. Тому актуальним є пошук шляхів підвищення стійкості бетонних укриттів до дії ударних навантажень та зниження їх тріщиноутворення.

Відомими напрямами підвищення стійкості залізобетону є застосування армованих попередньо напружених конструкцій та різнотипних фібробетонних або композитних волокнистих матеріалів. Фібра створює внутрішню тривимірну просторову структуру і підвищує жорсткість конструкції, а металева, полімерна та базальтова фібри внаслідок тривимірного мікроармування знижують ризик утворення мікротріщин. Крім того, при значних ударних навантаженнях або особливо під час повторних влучань у конструкцію слід враховувати виникнення в бетоні явища спалінгу. Саме спалінг є головним чинником виникнення тріщин і передчасного руйнування бетонних конструкцій. Він проявляється під час дії ударного навантаження і має схильність поширюватись у різні боки від напрямку дії

основного удару. У зв'язку з цим дедалі бетонних захисних споруд застосовують багатошарові матеріали та модульні конструкції, які здатні більш рівномірно розподіляти ударне навантаження і гасити кінетичну енергію удару. Багатошарова концепція підвищення ударної міцності та тріщиностійкості передбачає введення демпферувальних підкладок, які знижують деформаційні навантаження в напрямку поширення зони спалінгу. Така концепція захищає викид уламків всередину тіла, гальмує утворення тріщин і знижує їх енергію та розліт. Отже, за рахунок типових демпферувальних підкладок внутрішні шари конструкцій зберігають свою каркасну структуру навіть при багаторазовому ударному навантаженні.

Багатошарові рознесені шари амортизувальних та енергоабсорбувальних вставок часто встановлюють на проміжних етапах формування суцільної конструкції. Разом з тим, кількість демпферувальних підкладок не повинна перевищувати в об'ємі більше 8–10%, оскільки така конструкція буде втрачати свої захисні властивості.

Сьогодні широко поширені модульні захисні укриття, які дозволяють суттєво скоротити час монтажу та створювати стандартизовані укриття для різних функцій від контрольних пропускних пунктів і огорож до багатосекційних сховищ для людей та особового складу військ. Інтегровані багатошарові системи захисту (комбінація зовнішнього шаруватого бетону) з використанням енергопоглинальних проміжків та внутрішніх ребер/обшивок дозволяють краще розподіляти імпульсні навантаження і зменшувати утворення уламків.

Корольов О.О.
НАСВ

ПРОРОБЛЕННЯ ПРОХОДІВ У СИСТЕМІ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ПРОТИВНИКА ЗА ДОСВІДОМ БОЙОВИХ ДІЙ

Під час планування наступальної операції в Курській області бойовим розпорядженням командира було поставлене завдання щодо створення загонів розмінування та розгородження (ЗРР), а також їх передачу в оперативне підпорядкування командирів, основним завданням яких було подолання комбінованих загороджень противника.

Участь у наступальній операції також брали інженерно-саперні підрозділи, завданням яких було розширення проходів, прорублених механізованим способом, створення додаткових проходів у комбінованих загородженнях противника, їх позначення та організація комендантської служби з метою утримання проходів та забезпечення пропуску через них підрозділів, що наступають.

У ході наступальної операції перед підрозділами ЗРР було поставлене завдання з прорублення проходів у мінно-вибухових та невибухових загородженнях противника, які, як правило, складалися з протитанкового мінного поля (глибина від 3 до 10 метрів), протитанкового рову (ширина від 2 до 4 метрів), насипного валу (ширина від 2 до 4 метрів), протипіхотного мінного поля (глибина від 1 до 3 метрів), паркан зі стрічки КЛЗ та колючого дроту (до 1 метра), перешкоди з ПЗ-1 (піраміда), закріпленої між собою металевими тросами та з влаштованими групами мін – від 2 до 4 протитанкових мін з міною-пасткою, що встановлена під окремими залізобетонними пірамідами. Між залізобетонними пірамідами встановлені протитанкові або протипіхотні міни.

З метою успішного подолання системи ворожих інженерних загороджень, нашим саперним підрозділам довелось опанувати та успішно застосувати тактику прорублення проходів, що полягала у наступному:

інженерна машина розмінування Wisent 1 MC або БМР-2 проводить інженерну розвідку виявлення переднього краю мінного поля;

за ними рухається танк Т-64 з КМТ-7 для додаткового (повторного) зачищення підходу до краю мінного загородження та здійснює вогневе подавлення противника у разі опору;

після виявлення переднього краю мінного поля УР-77 (MaxxPro з MICLIC) виходить на рубіж пуску та здійснює попереднє прорублення проходів вибуховим способом;

далі інженерна машина розмінування Wisent 1 MC пробляє прохід до протитанкового рову з розгородженням ПЗ-1;

для влаштування мостового переходу через протитанковий рів необхідно створити належні умови, далі, інженерно-саперними групами, за раніше проведеними розрахунками здійснюється підрив, кумулятивними та об'єктними зарядами, для розчищення проміжку в насипному валу по іншу сторону рову;

у пробленому проміжку через протитанковий рів, за допомогою мосто-укладальника, а саме "Biber" (німецького виробництва), AVLB (американського виробництва), влаштовується міст;

за планом наступальної операції танк Т-64 з КМТ-7 долає прохід першим, за ним колона з ББМ із танком продовжують наступальні дії.

Отже, уміле використання озброєння та інженерної техніки, долучення БпЛА до ведення інженерної розвідки місцевості, противника та об'єктів, до виявлення слабких або вигідних місць у смузі загороджень агресора, здійснення імітаційних дій з прорублення хибних проходів у ворожих загородженнях, ефективне управління військами та всебічне забезпечення надали змогу подолати укріплення рашистів та здійснити стратегічний задум Курської наступальної операції Сил оборони. Слід зазначити, що наші захисники здобули неймовірний досвід щодо подолання інженерних загороджень ворога, який наразі використовується у ході боїв зі знищення рашистів та звільнення окупованих територій України.

Коротєєва А.С.
Пугач В.В.
ВІОІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ МАРШРУТІВ РУХУ

Сучасний розвиток військових технологій та інженерного забезпечення руху військ зумовлює необхідність використання високоточних і оперативних засобів збору просторових даних. Безпілотні літальні апарати (далі – БпЛА) стали невід'ємним елементом системи інженерної розвідки маршрутів руху, оскільки забезпечують швидке та безпечне отримання інформації про стан місцевості, наявність перешкод, мінних загороджень, руйнувань і можливих шляхів обходу. Актуальність теми зумовлена потребою підвищення ефективності планування та реалізації пересування військових і транспортних колон у складних умовах бойових дій та надзвичайних ситуацій. Під час російсько-Української війни БпЛА активно застосовуються для визначення прохідності ділянок місцевості, виявлення мінно-вибухових загороджень, оцінки стану мостів, переправ та дорожньої інфраструктури. Використання аерофотознімання забезпечує створення точних тривимірних моделей рельєфу, що дає змогу швидко визначати оптимальні маршрути пересування техніки і персоналу. Використання БпЛА дозволяє суттєво скоротити час проведення інженерної розвідки та підвищити безпеку її виконання. Отримані дані відзначаються високою просторовою точністю й оперативністю оновлення, що особливо важливо для ухвалення рішень у динамічних умовах.

Застосування безпілотних літальних апаратів в інженерній розвідці маршрутів руху супроводжується комплексом безпекових викликів, що охоплюють кібербезпеку, стійкість

навігації та надійність польотних платформ. Критичними залишаються ризики перехоплення керування, глушіння або підміни сигналів супутникової навігації, несанкціонованого доступу до геопросторових даних і компрометації каналів зв'язку. Зменшення цих ризиків потребує впровадження криптографічного захисту телеметрії та відеопотоків, адаптивних алгоритмів уникнення перешкод і геозонування польотів, а також процедурної валідації результатів аерознімання наземними вимірюваннями.

Таким чином, використання безпілотних літальних апаратів у інженерній розвідці маршрутів руху підвищує оперативність і точність отримання критично важливих просторових даних, знижує ризики для персоналу та покращує якість планування і супроводу переміщень у динамічних умовах. Технологічні бар'єри пов'язані переважно з інформаційною безпекою, навігаційною стійкістю і регуляторними обмеженнями, однак їхнє поетапне подолання можливе завдяки впровадженню захищених комунікацій, автономних навігаційних рішень і інтелектуальної аналітики. З урахуванням поточних трендів розвитку сенсорних систем БпЛА в подальшому мають стійкий потенціал для масштабного впровадження у військовій і цивільній сферах інженерного забезпечення руху, забезпечуючи більш безпечні, ефективні та економічно обґрунтовані рішення.

Ліщинська Х.І., канд. техн. наук, доц.
Гузик Н.М., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ
Сеник А.П., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НУ "Львівська політехніка"
Сеник Ю.А., канд. техн. наук
НЛТУ України

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК

Актуальність дослідження зумовлена потребою підвищення ефективності підготовки фахівців інженерних військ у контексті сучасних викликів. Сучасні інженерні завдання вимагають від фахівців не лише спеціальних знань, але й розвиненого критичного мислення. Зокрема, критичне мислення дозволяє інженерам аналізувати ефективність різних типів інженерних загороджень у конкретній місцевості, оцінювати оптимальні способи влаштування проходів у мінних полях з урахуванням типу ґрунту, наявної техніки та часу, визначати найбільш раціональні методи інженерного забезпечення позицій військ при обмежених ресурсах. Ця інтелектуальна якість дозволяє аналізувати складні інженерні завдання в умовах обмеженої інформації та приймати обґрунтовані рішення у стислі терміни.

Проблема полягає у необхідності подолання розриву між традиційною системою підготовки, орієнтованою на засвоєння типових алгоритмів дій, та вимогами до сучасного фахівця інженерних військ, здатного до творчого аналізу та інноваційного підходу до вирішення бойових завдань. Саме тому теоретичне обґрунтування та розробка концепції впровадження спеціально розроблених технологій розвитку критичного мислення у процес підготовки фахівців інженерних військ є актуальним завданням в умовах сьогодення.

Запропоновано концепцію комплексу технологій, що можуть бути інтегровані у навчальний процес. До складу цього комплексу увійшли такі елементи, як аналіз реальних бойових сценаріїв із завданнями на оцінку ефективності різних інженерних рішень, метод розбору тактичних ситуацій із неоднозначними рішеннями щодо інженерного обладнання

позицій, а також технологія проведення аналітичних дискусій, де курсанти обґрунтовують оптимальність різних варіантів влаштування інженерних споруд чи подолання перешкод.

Теоретичне обґрунтування ефективності запропонованого підходу базується на аналізі успішного застосування аналогічних методів у суміжних галузях військової освіти. Передбачається, що системне впровадження таких технологій дозволить істотно підвищити якість прийняття рішень, зокрема, навчить оцінювати доцільність використання різних типів інженерної техніки для конкретних бойових умов, розпізнавати оптимальні способи маскування техніки та споруд, обирати найефективніші методи відновлення пошкоджених інженерних об'єктів під час бойових дій.

Запропонована концепція відкриває перспективи для цілеспрямованого формування критичного мислення при підготовці військових фахівців, зокрема інженерних військ. Такі технології можуть безпосередньо впливати на якість формування професійних компетентностей, а саме здатність до оцінки інженерної обстановки, планування заходів інженерного забезпечення та прийняття нестандартних рішень у складних умовах. Перспективи подальших досліджень полягатимуть у розробці конкретних навчально-методичних матеріалів та апробації запропонованих підходів у навчальному процесі з акцентом на вирішення прикладних інженерних завдань.

Мартинюк І.М., канд. біол. наук
Шматов Є.М.
Ємельянов О.В., PhD
Погребняк Т.Д.
НАСВ

ПЛАТФОРМА H5P – ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Інтенсивний розвиток цифрових технологій, вплив воєнних загроз суттєво змінюють підходи до організації освітнього процесу, зокрема у технічній та військово-технічній підготовці. Одним із провідних напрямів цифровізації освіти є впровадження інтерактивних ресурсів, які забезпечують активну участь здобувачів освіти у навчанні, сприяють кращому засвоєнню матеріалу та підвищують рівень практичних навичок. У цьому контексті особливого значення набуває використання платформи H5P (HTML5 Package), що поєднує простоту створення навчального контенту з високим рівнем інтерактивності та універсальністю застосування.

Платформа H5P є безкоштовним інструментом із відкритим програмним кодом, призначеним для створення, редагування та розповсюдження інтерактивних навчальних матеріалів у форматі HTML5. Такий формат забезпечує сумісність контенту з різними типами пристроїв, від настільних комп’ютерів до мобільних гаджетів, що робить платформу зручною для використання у дистанційному та змішаному навчанні. Простий інтерфейс редагування дає змогу навіть користувачам із базовими навичками роботи з комп’ютером розробляти якісний інтерактивний контент без залучення спеціалістів-програмістів.

H5P підтримує понад сорок типів інтерактивних елементів, що дозволяють адаптувати навчальний матеріал до різних освітніх завдань. Серед найпоширеніших інструментів слід зазначити: Interactive Video (інтерактивне відео із запитаннями, підказками чи коментарями), Course Presentation (презентації з інтерактивними вправами), Quiz (Question Set) (тестові завдання різних рівнів складності), Flashcards та Memory Game (тренування пам’яті), Drag

and Drop, Drag the Words (вправи для формування логічних зв'язків), Timeline (створення хронологічних послідовностей), Virtual Tour (360°) (віртуальні екскурсії та симуляції).

Практичний досвід доводить ефективність використання H5P для створення навчальних курсів технічного спрямування. Зокрема, платформа H5P була використана для розроблення інтерактивного курсу з вивчення гусеничного мінного загороджувача (ГМЗ). Структура курсу включала модулі, присвячені конструкції, порядку експлуатації, технічному обслуговуванню, безпечному використанню машини тощо. Інтерактивні завдання сприяли формуванню стійких знань і навичок розпізнавання основних вузлів, визначення їх функцій, діагностики несправностей і застосування правил безпеки під час роботи з мінним обладнанням. Такий формат навчання дозволяє курсантам ефективно засвоїти матеріал у віртуальному середовищі, моделюючи реальні умови експлуатації техніки. Завдяки цьому H5P створює нові можливості для підготовки військових фахівців – від формування базових технічних компетентностей до розвитку аналітичного мислення під час вирішення практичних завдань. Особливу перевагу становить гнучкість платформи, що дає змогу оновлювати контент, розширювати його структуру та інтегрувати з іншими цифровими освітніми системами, зокрема Moodle.

Платформа H5P є потужним інструментом модернізації освітнього процесу, який поєднує інноваційність, доступність і практичну спрямованість, особливо у вивченні складної інженерної техніки, що сприяє підвищенню якості підготовки, розвитку професійних компетентностей і здатності до самостійного опанування технічних дисциплін тих, хто навчається.

Матвєєв Г.А.
Казмірчук Р.В., канд. військ. наук, с.н.с.
НАСВ

ДО ПИТАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ РУБЕЖІВ ОБОРОНИ

Поточна фаза війни характеризується критичним дефіцитом боєздатної піхоти в Силах оборони України (СОУ), що створює нові виклики та потребує переосмислення сталих підходів до інженерно-фортифікаційного обладнання (ІФО) рубежів оборони, особливо на фоні масового застосування безпілотних систем та високоточної зброї. На сьогодні СОУ необхідно дедалі меншою кількістю піхоти утримувати дедалі більшу і технологічнішу лінію фронту.

На основі постійного аналізу матеріалів збірників вивчених уроків бойового досвіду одна з причин непридатності більшості зведених фортифікаційних споруд до довготривалої оборони – недостатнє врахування фактора дронів як основного типу загрози для сил і засобів СОУ. Практики планування та провадження ІФО досі передбачають істотну концентрацію сил і засобів в опорних пунктах, а в якості основної загрози живій силі та загальній стійкості оборони визначено артилерійські обстріли та масштабні наземні наступи піхотних підрозділів за підтримки бронетехніки. Цей підхід потребує радикального перегляду. Крім того, вдосконалення потребує алгоритм практичної реалізації завдань з ІФО, зокрема в аспекті взаємодії між державними виконавцями, органами військового управління та підрозділами тактичного рівня. Під час виконання робіт із фортифікаційного обладнання підрядними організаціями спостерігається поверхнева координація будівництва на рівні ОУВ/ОТУ без належного супроводу та контролю, тоді як підрозділи, що безпосередньо тримають оборону, формально не залучені до цього процесу. Ключова відповідь на ці питання вбачається у впровадженні концепції розрідженої, маневреної та проактивної

оборони, що забезпечить не лише збереження життя і боєздатності наявного особового складу, але й оперативну гнучкість та адаптивність СОУ за умови чисельної переваги противника.

На стратегічному рівні постає необхідність детального планування інтегрованої системи ешелонованої оборони глибиною від 25 до 40 кілометрів у рамках єдиного задуму, з тактичними зонами маневру та ураження противника на основі узагальнених даних інженерної розвідки на місцях, враховуючи рельєф місцевості (панівні висоти, водні перешкоди, лісосмуги), специфіку сучасної технологічної війни (застосування безпілотних систем, високоточної зброї, засобів РЕБ, супутникових технологій) та противника (стан і положення, характер ймовірних дій).

На оперативному рівні ефективність запропонованих стратегічних рішень цілковито залежить від розв'язання системних проблем управління і взаємодії, зокрема, перегляду моделі замовлення та супервізії процесів проєктування і будівництва фортифікаційних споруд. Поточна координація через органи військового управління оперативного рівня має бути доповнена залученням кінцевих користувачів ІФО, а саме підрозділів тактичного рівня. Це передбачає імплементацію методології "Mission Planning" для оптимізації використаних ресурсів та врахування місцевості, налагодження безпосередньої взаємодії командирів бригад і батальйонів із підрозділами Командування Сил підтримки (КСП), Державної спеціальної служби транспорту (ДССТ) та Військово-цивільних адміністрацій (ВЦА), а також застосування систем операційної обізнаності для моніторингу стану виконання інженерних проєктів.

На тактичному рівні матеріальним втіленням нової концепції мають стати такі елементи, як планування опорних пунктів на рівні "позицій відділення", їх заглиблення (мінімум на 2,1–2,4 м), ретельне маскування, обладнання протидроновим захистом, забезпечення розгалуженої системи підземних підходів та ходів сполучення між елементами позицій. Значну увагу необхідно приділяти створенню системи запасних та хибних позицій та комплексному застосуванню мінно-вибухових і невибухових інженерних загороджень.

Таким чином, постає гостра необхідність впровадження комплексу інженерних заходів, які реально забезпечуватимуть та максимально фасилітуватимуть дії піхоти, можливість ведення маневреної й проактивної оборони (зокрема, дадуть змогу здійснювати маневр відділенням) і водночас передбачатимуть заходи зі збереження життя та боєздатності наявного особового складу.

Мельник Р.М.
Фтемов Ю.О., канд. техн. наук, с.н.с.
НАСВ

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Актуальність дослідження сучасних підходів до інженерного забезпечення ведення бойових дій зумовлена необхідністю підвищення ефективності застосування підрозділів інженерних військ в умовах повномасштабної російсько-Української війни. Досвід останніх років показав, що інженерні війська є критично важливим елементом для забезпечення мобільності власних військ та створення ефективних інженерних загороджень на шляхах просування противника. Забезпечення високої готовності інженерно-саперних підрозділів до виконання завдань, зокрема з розмінування й облаштування фортифікаційних споруд, вимагає постійного аналізу та вдосконалення тактики їхнього застосування.

Аналіз застосування інженерних підрозділів у сучасних конфліктах виявляє низку проблемних питань, зокрема щодо протидії новітнім засобам розвідки та ураження

противника, а також необхідності інтеграції передових технологій. Використання дистанційно керованих систем і роботизованих комплексів для розмінування й облаштування позицій може значно знизити ризики для особового складу та збільшити темпи виконання інженерних завдань. Особлива увага має приділятися питанням маскування інженерних робіт та підвищенню їхньої стійкості до вогневого впливу. Важливим аспектом є також розвиток системи підготовки фахівців інженерних військ з акцентом на новітні технології та гібридні форми ведення війни. Вдосконалення нормативно-правової бази та матеріально-технічного забезпечення є передумовою для успішного виконання завдань інженерного забезпечення.

На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що ефективність застосування підрозділів інженерних військ залежить від рівня їхнього технічного оснащення, впровадження інноваційних рішень та адекватної підготовки особового складу. Пропонується зосередити зусилля на розробці та впровадженні вітчизняних безекіпажних інженерних систем, а також на створенні комплексних програм навчання, які включають досвід використання інженерних засобів у реальних бойових умовах. Також необхідно забезпечити постійний обмін досвідом із міжнародними партнерами для імплементації найкращих практик інженерного забезпечення.

Москалець В.В., д-р с.-г. наук, с.н.с.
Семенов М.В.
КІНГУ

ТРАНСФОРМАЦІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ У КОНТЕКСТІ ДРОНОВО-АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ВІЙНИ: ВІД НОРМАТИВНИХ ОКОПІВ ДО АДАПТИВНИХ БОЙОВИХ РІШЕНЬ

В умовах повномасштабної війни, яка триває в Україні з 2014 року, а з 2022 року набула безпрецедентного масштабу та інтенсивності, система підготовки курсантів військових навчальних закладів, зокрема Національної гвардії України, потребує глибокого переосмислення. Традиційні стандарти інженерної підготовки, зокрема навчання спорудження окопів для стрільби лежачи, з коліна та стоячи, не повною мірою враховують специфіку дроново-артилерійської війни. Реалії 2024 – 2025 років, зокрема масове застосування FPV-дронів, високоточної артилерії, дронів-бомбардувальників та засобів РЕБ вимагають від інженерів не лише знань з фортифікації, а й навичок адаптивного мислення, технологічної інтеграції та тактичної гнучкості.

Педагогічна практика в закладах вищої військової освіти має трансформуватися від репродуктивного відтворення нормативів до моделювання реальних бойових сценаріїв. Зокрема, навчання має включати:

польові заняття з будівництва окопів та укриттів з урахуванням протидронових рішень – встановлення сіток, козирків, маскувальних тентів, що імітують захист від FPV-дронів;

інтеграцію РЕБ у навчальні модулі – курсанти повинні розуміти принципи роботи окопних РЕБ-систем, зони покриття, тактику їхнього розгортання та взаємодію з інженерними групами;

навчання в умовах обмеженого часу та під вогневим тиском – моделювання ситуацій, коли поновлення загороджень відбувається вночі, під обстрілом, з використанням мінімального складу сил і засобів;

опанування модульних рішень – курсанти мають вміти швидко збирати та встановлювати готові елементи вибухових і невибухових загороджень (колючо-ріжучих загороджень), а також здійснювати дистанційне мінування.

Досвід передових підрозділів інженерних військ ЗСУ та НГУ свідчить, що ефективність інженерних рішень сьогодні визначається не глибиною окопу, а здатністю адаптуватися до багатофакторної загрози – дронів, артилерії, РЕБ. Саме тому навчання має бути спрямоване на формування у курсантів не лише технічних навичок, а й критичного мислення, командної взаємодії, здатності приймати рішення в умовах невизначеності.

Важливо також враховувати психологічний компонент. Адже робота інженера під вогнем – це не лише фізичне навантаження, а й емоційна стійкість. Тому до навчальних програм доцільно включати елементи психофізичної підготовки, тренінги з виживання, стресостійкості та роботи в умовах інформаційного перевантаження.

У перспективі педагогічних досліджень має бути розробка адаптивних навчальних модулів, що базуються на реальному бойовому досвіді, впровадження симуляційних технологій, віртуальних полігонів, а також створення інтегрованих навчальних середовищ, де курсанти можуть відпрацьовувати повний цикл інженерного забезпечення – від розвідки до прикриття загороджень вогнем.

Таким чином, сучасна інженерна підготовка курсантів має перейти від нормативно-центричної до бойово-адаптивної моделі, де ключовими є швидкість, технологічна інтеграція, тактична гнучкість і психологічна готовність до дії в умовах високотехнологічної війни.

Нещадін О.В.
НАСВ

СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-САПЕРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

У ході наступальних дій противник продовжує дотримуватися тактики охоплення вузлів оборони шляхом інфільтрації та прагне, перш за все, взяти під вогневий контроль шляхи сполучення, а саме логістики. Тому одними із основних завдань інженерно-саперних підрозділів було нарощування загороджень у ході бою, антидроновий захист шляхів логістики та забезпечення маневру загальновійськових підрозділів. Однак виконання цих завдань у сучасних умовах ведення бойових дій показує, що інженерна техніка та її екіпажі піддаються підвищеним ризикам їх знищення.

Різко знизити ризики для особового складу дозволяє застосування безпілотної та безекіпажної техніки. У цьому випадку в небезпечній зоні присутня тільки машина або робототехнічний комплекс (РТК), тоді як його оператори знаходяться на безпечній відстані. Подібна роботизація підрозділів інженерних військ може йти різними шляхами, і зараз апробуються оптимальні.

В якості дослідження використовують наземні та повітряні платформи, які залежно від передбачуваних завдань несли штатне оснащення або отримували інженерне обладнання. Так свої можливості показала сухопутна платформа типу S-MET з крановою установкою щодо подолання інженерних загороджень, за допомогою крана-маніпулятора вона розірвала і прибрала в бік дротяну загорожу, а також змістила надовби. Крім того, маніпулятором усунені зі шляху протитанкові міни. Дистанційно керовані бульдозери показали можливість руйнування дротових загороджень і зміщення бетонних. Також вони без зусиль засипали протитанковий рів. РТК типу EMAV став носієм системи дистанційного розмінування з подовженим зарядом M58 MICLIC. Гусенична платформа без зусиль доставила ящик із зарядом і пускову напрямну з ракетою на задану позицію, а потім виконала пуск і проробила прохід у мінному полі. Перспективним є застосування наземних гусеничних платформ в якості носія БпЛА, оснащеного засобами спостереження, скиду і лідаром, за допомогою чого

виконується знімання місцевості з метою виявлення мін, що встановлені відкрито на ґрунт, з подальшим їх знищенням, або навпаки виконанням мінування місцевості (за досвідом бойових дій протягом II кварталу 2025 року орієнтовні втрати противника від підриву на мінах становили понад 800 танків та бойових броньованих машин. Противник також зазнав значних супутніх втрат при подоланні МВЗ за рахунок затримки у просуванні. Для дистанційного мінування використовувалися переважно БпЛА типу “Кажан Е620”, “Vampire” і “Nemesis”).

Активно проводяться випробовування наземних гусеничних платформ у якості машин розмінування з котковим тралом, що показало спроможність пророоблення суцільного проходу у мінному полі, сама ширина проходу була невеликою і дорівнювалась габариту самого РТК.

Надалі важливими розробками для дій інженерно-саперних підрозділів є нові системи управління БпЛА на основі штучного інтелекту, виконання групових вильотів у складі “рою” для ведення інженерної розвідки місцевості, її мінування чи навпаки розмінування. Перспективним моментом є об’єднання концепції “рою”, штучного інтелекту з наземними РТК, що дозволить отриманому безпілотному комплексу самостійно або за мінімальної участі оператора-сапера виконувати найбільш небезпечні завдання інженерної підтримки, що крім того, знизить залежність системи від стійкості каналів зв’язку.

Огурцова Є.В.
Пугач В.В.
ВЮІ НЮУ

РОЗМІНУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНО ВСТАНОВЛЕНИХ МІННИХ ПОЛІВ: ВИКЛИКИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИРІШЕННЯ

Розмінування дистанційно встановлених мінних полів є одним із ключових викликів сучасних збройних конфліктів та повоєнного відновлення територій. Масове застосування засобів дистанційного мінування, хаотичний характер забруднення місцевості, відсутність достовірних схем мінування, наявність мін із самоліквідаторами сумнівної надійності значно ускладнюють виявлення і знешкодження вибухонебезпечних предметів, підвищують ризики для підрозділів розмінування та створюють довготривалу загрозу для цивільного населення, інфраструктури й економіки.

Дистанційне мінування здійснюється за рішенням командира відповідно до затвердженого замислу або з урахуванням поточної обстановки, а в особливих умовах – за вказівкою відповідного інженерного начальника з обов’язковим негайним інформуванням загальновійськового командира. Такий спосіб дає змогу швидко, приховано та в будь-який час доби створювати мінні поля на заданий або обмежений проміжок часу, одночасно чи поетапно, у тому числі повторно, у заздалегідь запланованих або оперативно обраних районах по всій смузі ведення бойових дій. Такі загородження відзначаються високою динамічністю, площинним характером, обмеженим або відсутнім контролем над точними контурами, змішаною номенклатурою боєприпасів і застосуванням технічних рішень, спрямованих на ускладнення їх виявлення та знешкодження.

Варто зазначити, що розмінування дистанційно встановлених мінних полів ускладнюється хаотичним характером мінування, відсутністю схем, змішаним застосуванням різнорідних мін і касетних боєприпасів, а також використанням протидистанційних пристроїв і чутливих датчиків, що підвищують ризик підриву під час робіт. Площинне забруднення великих територій, зокрема поблизу населених пунктів, доріг, об’єктів

інфраструктури й сільськогосподарських угідь створює тривалу загрозу для цивільного населення та вимагає залучення висококваліфікованих фахівців, спеціалізованої техніки, безпілотних і роботизованих систем, а також ефективної координації між військовими, державними та гуманітарними структурами.

Проблематика вирішення завдань розмінування дистанційно встановлених мінних полів зумовлена обмеженими можливостями наявних засобів розвідки та детекції. Недостатня інтеграція безпілотних, роботизованих і геоінформаційних систем у процес планування та контролю робіт ускладнює створення повної картини мінної небезпеки. Несистемний характер міжвідомчої взаємодії, дефіцит підготовлених фахівців, обмежене фінансування та потреба подальшої імплементації міжнародних стандартів протимінної діяльності стримують впровадження ефективних, науково обґрунтованих рішень щодо своєчасного і безпечного очищення територій.

Таким чином, розмінування дистанційно встановлених мінних полів постає як складний багатофакторний процес, ефективність якого визначається рівнем технічного оснащення, якістю інформаційно-аналітичного забезпечення, належною підготовкою фахівців і скоординованою діяльністю всіх суб'єктів протимінної діяльності. Сучасні виклики, пов'язані з хаотичним мінуванням, використанням складних боєприпасів і масштабним забрудненням територій, потребують впровадження інноваційних технологій, удосконалення нормативно-правової бази, гармонізації з міжнародними стандартами.

Панко Д.О.
Федчук Л.В.
Каленик М.М., канд. техн. наук, с.н.с.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОБЛАДНАННЯ НАВІСНОГО ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВОЇ КОЛІСНОЇ ТЕХНІКИ

Російсько-Українська війна стала першим конфліктом такого масштабу, де безпілотні літальні апарати (БпЛА), особливо FPV-дрони-камікадзе та дрони для скидання боєприпасів, набули масового та вирішального застосування. Це докорінно змінило вимоги до захисту військової техніки, зробивши розвиток протидронових систем критично актуальним.

Дрони стали однією з основних причин втрат важкої та легкої бронетехніки. На відміну від традиційних засобів БпЛА дозволяють завдавати високоточних ударів у найбільш вразливі місця машин (дах, моторний відсік, люки), часто призводячи до детонації боєкомплекту або виведення техніки з ладу навіть малими зарядами.

Ефективний пасивний захист вимагає комплексного підходу, що поєднує РЕБ для придушення каналів керування дронами, екранів та сіток для фізичного захисту від ураження (кумулятивні боєприпаси, FPV-дрони, скиди), що дають шанс на виживання техніки навіть після прориву РЕБ.

Пасивний захист техніки від дронів та кумулятивних боєприпасів забезпечується встановленням навісних екранів і сіток. Ці системи доцільно встановлювати на колісну броньовану техніку (на відміну від звичайних легкових автомобілів, де такий захист не є ефективним).

Зважаючи на те, що сітки та екрани набули широкого використання в підготовці техніки, вкрай важливо розуміти, з яких саме матеріалів можна створювати додатковий захист:

- для каркасних та несучих елементів використовуються металевий профіль/труба 30 х 30 мм, для основних рам та опор – сталеві труби 40 х 40 мм;

- як протидроновий бар'єр (сітки) застосовують сталевий дріт (як основу сітчастих екранів), широкий спектр пластикових (капронових), арамідних, рабиці, риболовних та маскувальних сіток, включаючи металеві троси різних діаметрів;
- для підвищення протикумулятивного захисту застосовують металеві та гумотканинні екрани (ламелі), які слугують для детонації або порушення кумулятивного струменя. Ці ж ламелі є ключовими для захисту особового складу від уламків, ефективно поглинаючи їх кінетичну енергію;
- додатковий захист включає металеві решітки та ланцюги, а також динамічний захист на важкій бронетехніці. Захист коліс і ходової здійснюється за допомогою гуми та інших полімерних матеріалів.

Таким чином, різноманіття матеріалів – від металевого профілю для каркасів і сталевого дроту для сіток, до гумотканинних екранів – дозволяє створювати багаторівневий фізичний бар'єр. Проте, критично важливо враховувати габарити та вагу навісного захисту, оскільки його надмірне збільшення знижує мобільність техніки. Головна вимога: монтаж повинен зберігати повну функціональність машини.

Пугач В.В.
Пращук С.В.
ВЮІ НЮУ

УЛАШТУВАННЯ ПРОТИПІХОТНИХ МІННИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ

Улаштування протипіхотних мінних загороджень в умовах воєнного стану в Україні є важливим елементом системи інженерного забезпечення оборони та потребує чіткого правового регулювання на національному рівні. Визначення порядку прийняття рішень щодо встановлення мінних загороджень, розмежування повноважень між суб’єктами сектору безпеки і оборони, встановлення вимог до їх обліку, позначення та подальшого розмінування має здійснюватися в межах Конституції України, законів, військових статутів і відомчих нормативно-правових актів.

Нормативно-правові засади улаштування протипіхотних мінних загороджень в Україні формуються на основі Конституції України, Законів України “Про національну безпеку”, “Про оборону України”, “Про правовий режим воєнного стану”, спеціального законодавства у сфері мінної діяльності, статутів Збройних Сил України та відомчих нормативно-правових актів, що регламентують інженерне забезпечення бойових дій. У сукупності вони визначають компетенцію органів військового управління, порядок прийняття рішень щодо встановлення мінних загороджень, вимоги до їх планування, документування, обліку та позначення, а також закріплюють обов’язок забезпечення контрольованості застосування мінно-вибухових засобів і створення передумов для подальшого розмінування.

Протипіхотні міни призначені для мінування місцевості з метою ураження живої сили противника. Осколкові протипіхотні вибухові пристрої поділяють на пристрої (міни) кругового та спрямованого ураження. Під час вибуху вони уражають декілька осіб, які знаходяться в зоні розльоту осколків. Протипіхотні вибухові пристрої мають застосовуватися у режимі керованого використання відповідно до встановлених правових вимог. Залежно від тактичної обстановки, характеристик місцевості та конструктивних параметрів таких засобів ураження їх розміщення може здійснюватися в ґрунті, на поверхні грунту, у сніговому покриві або з піднесенням над рівнем землі.

Варто зазначити, що гарантії безпеки населення та охорони об'єктів під час улаштування протипіхотних мінних загороджень забезпечуються встановленням правових обмежень щодо їх розміщення поблизу населених пунктів, критичної інфраструктури та об'єктів цивільного призначення, а також обов'язком компетентних органів здійснювати належне маркування, огородження і цілодобовий контроль небезпечних територій.

Крім того, існують проблеми правового регулювання улаштування протипіхотних мінних загороджень зумовлені наявністю прогалин і колізій між окремими нормативно-правовими актами, недостатньою деталізацією процедур обліку, звітності та контролю, які не завжди повною мірою узгоджені із законами України. Удосконалення правового забезпечення передбачає нормативне конкретизування порядку документування та нагляду, уніфікацію вимог для всіх суб'єктів, посилення механізмів внутрішнього і зовнішнього контролю за дотриманням встановлених правил.

Отже, влаштування протипіхотних мінних загороджень в Україні має здійснюватися виключно в межах чітко врегульованих національним законодавством процедур, що визначають повноваження суб'єктів, порядок обліку, маркування та контролю. Належне правове забезпечення у цій сфері є ключовою умовою легітимності рішень військового командування, мінімізації ризиків для цивільного населення та підвищення ефективності оборонних спроможностей держави.

Радзіковський С.А.
Бондарук А.Б., канд. техн. наук
НАСВ

ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ JCATS У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ВІЙСЬКОВОГО ВИШУ

Збройне протиборство в ході російсько-Української війни стимулює постійне вдосконалення системи підготовки Збройних Сил (далі – ЗС) України, насамперед, офіцерських кадрів щодо досягнення рівня готовності за стандартами НАТО, у тому числі із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ). Використання у навчальному процесі військового вишу сучасних досягнень ІКТ, особливо інноваційних засобів імітаційного моделювання (далі – ЗІМ), сприяє формуванню інтелектуальних, емоційно-вольових якостей, психічної стійкості курсантів (слухачів), досягненню їх рівня навченості до дій за призначенням.

Відповідно до класифікації НАТО LVC (Live, Virtual and Constructive) ЗІМ поділяють на три основних види: реальні – суб'єкти використовують зразки тренувального озброєння та військової техніки (далі – ОВТ) у полігонних умовах обстановки; віртуальні – суб'єкти використовують віртуальні зразки одиниць ОВТ або їх компоненти; конструктивні – комп'ютерні імітаційні програми та системи, у яких суб'єктами відбувається управління віртуальними моделями особового складу, ОВТ в умовах динамічної електронної обстановки (бойових дій, навколишнього середовища тощо). Вибір засобу або тренажера (реального, віртуального або конструктивного) залежить від форми підготовки (індивідуальна, колективна), рівнів застосування (тактичний, оперативний, стратегічний), навчальних цілей тренування, можливостей навчально-матеріальної та технічної бази локацій підготовки тощо. Закордонний досвід свідчить про результативність комплексного застосування ЗІМ під час заходів підготовки військ (сил), освітнього процесу у військовому ВИШі.

Одним із таких ЗІМ є програма JCATS (Joint Conflict & Tactical Simulation), яка дозволяє імітувати дії за участю багатьох сторін на рівні до окремих одиниць і використовується як засіб для проведення командно-штабних навчань (далі – КШН), аналізу проведених дій (далі – АПД), досліджень планування та розіграшу дій. Наприклад, під час проведення КШН

за темою “Інженерна підтримка оборонного бою механізованого (танкового) батальйону” з курсантами факультету Сил підтримки Національної академії сухопутних військ програма JCATS дає змогу проводити такі заходи щодо виконання процедури АПД:

викликом так званих звітів отримувати всю необхідну інформацію для аналізу ведення бойових дій військ у процесі моделювання (складу сил, втрат сторін, наявності ОВТ, стану військ і сил сторін, кількості пально-мастильних матеріалів тощо);

за допомогою інформаційного рядка отримувати інформацію щодо поточних дій підрозділів, окремих військовослужбовців, зразків ОВТ, а також іншу інформацію, що характеризує хід ведення бойових дій під час моделювання;

копіювати зображення екрана монітора із відображенням поточної оперативно-тактичної обстановки, щоб отримати слайди для візуалізації моментів розігрування бойових дій під час АПД.

Таким чином, **ЗІМ JCATS є** високоточною комп’ютерною моделлю, що імітує дії як окремих військовослужбовців, так і цілих підрозділів, а також допомагає планувати дії, навчати особовий склад та аналізувати ефективність ОВТ**.**

Резуненко Д.О.
НАСВ

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК

Сучасні бойові дії, насамперед досвід російсько-Української війни, підтверджують ключову роль інженерних військ у забезпеченні мобільності, контрмобільності та загальної живучості угруповань військ. Інженерні підрозділи виконують широкий спектр завдань, починаючи від фортифікаційного обладнання районів оборони, улаштування мінно-вибухових загороджень і підготовки опорних пунктів, завершуючи прорубленням проходів, інженерною розвідкою, маскуванням та підвищенням захищеності військ у районах зосередження і на напрямках головних зусиль.

Одним із визначальних аспектів сьогодення є необхідність швидкої адаптації інженерних військ до високої інтенсивності боїв, дронізації простору та постійного вогневого впливу противника. Це зумовлює потребу у впровадженні сучасних технічних засобів, включаючи безпілотні системи спостереження, дистанційно керовані платформи для мінування та розмінування, роботизовані комплекси прорублення проходів, а також автоматизовані системи управління інженерними підрозділами. Використання геоінформаційних технологій, цифрових карт місцевості, тривимірного моделювання і засобів повітряного сканування дозволяє значно підвищити точність планування та зменшити час на виконання інженерних завдань.

Важливе місце займає розвиток системи підготовки особового складу, де акцент переноситься на практичні навички роботи в умовах застосування противником високоточного озброєння, дистанційного мінування та сучасних засобів радіоелектронної боротьби. Підвищення ефективності застосування інженерних військ неможливе без формування структур гнучкого реагування, здатних швидко переміщуватись, виконувати складні завдання у стислі терміни та забезпечувати стійку інженерну підтримку маневру військ.

Підрозділи інженерних військ мають залишатися однією з найбільш технологічно оснащених, гнучких і адаптивних складових Сил оборони України, оскільки саме від їхньої спроможності забезпечувати мобільність і контрмобільність залежить стійкість оборони та успіх маневру на полі бою. Подальший розвиток інженерних військ повинен базуватися на впровадженні сучасних зразків інженерної техніки, роботизованих платформ, безпілотних систем, механізованих засобів розгородження та укріплення, а також на глибокій інтеграції цифрових технологій у процеси планування та управління. Необхідним є системне оновлення нормативної бази, стандартизація процедур за зразками країн НАТО, формування міжвідомчої взаємодії та розширення можливостей інженерної розвідки.

Рощин В.О.
Бойко О.Д.
Перій П.С.
НАСВ

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ОБРИС СПЕЦІАЛЬНОГО ПРОТИДРОНОВОГО ІНЖЕНЕРНОГО БОЄПРИПАСУ (МІНИ)

Постійно зростаюча роль ударних БпЛА в ході ведення бойових дій сучасної російсько-Української війни вимагає пошуку нових форм та способів захисту військ і об'єктів від ураження засобами повітряного нападу противника, спонукає до створення нових систем активного антидронового захисту з використанням спеціальних засобів в поєднанні з існуючими засобами наявної системи протиповітряної оборони (далі – ППО).

Одним із напрямів підвищення ефективності існуючої системи ППО є застосування інженерних боєприпасів (мін) спрямованої дії в системі антидронового захисту, що дозволить збільшити ймовірність ураження повітряних малогабаритних низьколітних цілей (далі – МНЛЦ), які застосовуються противником на низьких висотах у районах ведення бойових дій та районах розташування військ (сил) оборони України.

Метою розвитку та застосування зразка боєприпасу такого типу, а саме – протидронової спеціальної інженерної міни (далі – ПСІМ) є виявлення та знищення FPV-дронів, дронів зі скидами та інших типів ударних дронів, що застосовуються противником над профілями рельєфу місцевості в районах ведення бойових дій, з метою захисту районів розташування військ (сил), озброєння та військової техніки (далі – ОВТ), інших важливих об'єктів.

Протидронова спеціальна інженерна міна – тип інженерних боєприпасів, призначений для ураження малорозмірних низьколітних цілей, обладнаних підривником з програмованою дальністю підриву, в тому числі без подачі команди на запуск.

Зразок протидронової спеціальної інженерної міни як засобу активного захисту від ударних дронів шляхом їх ураження кінетичними осколками повинен складатись (як варіант) із: пристрою виявлення та ідентифікації МНЛЦ (антенний пристрій, СВЧ приймач-передавач, апаратура оброблення управління та відображення інформації, кабелі передавання даних і живлення) та конструкції спеціального інженерного боєприпасу направленого кінетичного ураження з необхідними комплектуючими (пульт управління, автономні експлуатаційні модулі, бойові елементи автономного експлуатаційного модуля, кабелі передавання даних та живлення).

Очевидно, що такий зразок ПСІМ, будучи частиною такої системи захисту від ударних дронів противника повинен інтегруватися з підсистемами виявлення та оповіщення про наявність БпЛА (маневр зближення, стеження і перехоплення безумовно займатимуть певний час), протидії БпЛА (радіоелектронної боротьби та засобів ураження), системою управління і іншими складовими комплексної системи протидронового захисту. Апаратура управління та відображення інформації системи виявлення та ідентифікації МНЛЦ має бути апаратно та програмно поєднана з пристроєм (пультом) управління системи кінетичного ураження.

Застосування таких засобів виявлення та ураження як ПСІМ, застосування окремих мін (мінних полів) зі складу комплекту, в зонах польотів БпЛА (ударних дронів) змусить противника планувати політ таких засобів на вищих висотах, що полегшить виявлення їх радарами і піддасть впливу більш ефективної зброї засобів ураження.

При цьому не слід забувати про недоліки у вигляді обмеження за дальністю, швидкістю та загрози вразливості таких боєприпасів традиційними засобами ураження противника. З іншого боку, "плюсик" додає фінансова складова, а саме: ціна одного такого засобу має бути набагато меншою, ніж вартість умовної зенітно-керованої ракети чи програмованого снаряда, завдяки чому таких боєприпасів може бути значно більша, ніж інших засобів ураження.

Рощин В.О.
Бурашніков О.О.
Аборін В.М.
НАСВ

ІНЖЕНЕРНІ КОНСТРУКЦІЇ АНТИДРОНОВОГО ЗАХИСТУ – ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ВІЙСЬК

Стрімке і масштабне поширення використання технологій малих безпілотних літальних апаратів (далі – БпЛА) на полі бою призвело до швидкого паралізування традиційної тактики загальновійськового бою. Поява новітніх видів техніки та озброєння завжди потребувала нових організаційних, інженерних, технічних і технологічних рішень, мета яких полягає у максимізації ефекту від використання нововведень для своїх військ і мінімізації відповідного впливу противника на свої війська.

На сьогодні у складі Сил оборони України (далі – СОУ) активно формується система антидронового захисту, в якій значна роль відводиться виконанню заходів інженерної підтримки з фортифікаційного обладнання (далі – ФО), маскування, застосування перспективних інноваційних зразків інженерних боєприпасів (далі – ІБ) для протидії ударним дронам. Аналіз набутого досвіду СОУ у ході відбиття збройної агресії рф, водночас, підтверджує доцільність застосування інженерних конструкцій антидронового захисту (далі – ІКАЗ).

ІКАЗ – захисна конструкція, яка дозволяє зменшити або повністю виключити вплив небезпечних факторів від атаки БпЛА (дронів) на особовий склад та різноманітні об’єкти.

За способами впливу ІКАЗ можуть: зупиняти та перешкоджати подальшому руху БпЛА; передчасно викликати спрацювання боєприпасу, що несе БпЛА, до досягнення визначеної йому цілі; затримати боєприпас (заряд), що скидається БпЛА, здійснивши амортизацію зі зміною точки детонації.

Також ІКАЗ можуть виконувати функції протиосколкової, протикумулятивної та протифугасної дії (за рахунок збільшення відстані від межі детонації до об’єкта ураження). Водночас ІКАЗ повинна забезпечувати: безконтактний (стосовно об’єкта, що прикривається) підрив заряду з заданою ймовірністю та блокування підльоту БпЛА або боєприпасу, що скидається ним; запобігати ураженню об’єкта та людей, що знаходяться всередині нього, осколками або уламками БпЛА чи кумулятивним струменем; надійність і працездатність протягом експлуатаційного періоду із забезпечення виконання функціонального призначення; швидкість та зручність монтажу, безпеку особового складу під час обслуговування та експлуатації; ремонтопридатність протягом експлуатаційного періоду у тому числі після впливу особливих навантажень (падіння БпЛА, вибух на поверхні ІКАЗ).

Влаштування (будівництво) ІКАЗ можуть здійснювати підрозділи Сил оборони або підрядні організації (за відповідними договорами).

Утримання ІКАЗ здійснюється з метою забезпечення постійної їх боєздатності і безпеки своїх військ та включає: їх охорону від спроб противника вивести їх з ладу; підтримання ІКАЗ у постійній готовності до протидії БпЛА противника; відновлення виведених із ладу і пошкоджених елементів ІКАЗ після артилерійських обстрілів, ударів БпЛА чи авіації та іншого впливу противника.

Аналіз досвіду ведення бойових дій з відбиття агресії рф показує, що застосування ІКАЗ є одним із дієвих рішень щодо розвитку та удосконалення системи антидронового захисту військ (сил) оборони України.

Саврун Б.Є.
Бойко О.Д.
Перій П.С.
НАСВ

ВОГНЕМЕТНО-ЗАПАЛЮВАЛЬНА ЗБРОЯ В РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

Досвід та зміна поглядів на ведення сучасного загальновійськового бою, у ході відбиття агресії рф, змусило загальновійськових командирів переглянути погляди на застосування вогнеметних підрозділів, внести відповідні корективи у систему підготовки та практику застосування вогнеметів у ході ведення бойових дій. Організація і застосування вогнеметного підрозділу здійснюється на основі прийнятого рішення загальновійськовим командиром на ведення бою. Основу успішного виконання бойових завдань особовим складом вогнеметних підрозділів складає вправність і впевненість у застосуванні вогнеметів під час бойових дій у різних умовах обстановки. Навички, набуті особовим складом вогнеметних підрозділів, потребують постійного удосконалення та адекватного реагування на нові виклики на полі бою. Аналіз описів бойових дій у російсько-Українській війні свідчить про зростання ролі застосування підрозділами сучасних зразків вогнеметної зброї, яка за своєю уражальною дією, за певних умов, не поступається деяким артилерійським системам. За своїм бойовим призначенням вогнеметні підрозділи займають особливе місце в загальній структурі військ РХБ захисту, оскільки діють спільно із механізованими і підрозділами спеціального призначення при виконанні тих чи інших бойових завдань. Аналіз описів бойових дій в умовах міської забудови та у дрібних населених пунктах, а також у гірській місцевості підтверджує, що головними (пріоритетними) цілями для вогнеметних розрахунків, визначених загальновійськовим командиром, є: у населених пунктах – вогневі точки, що обладнані на висотах, териконах, у природних та штучних виїмках і заглибинах, які обкладені камінням з бійницями або укріплені бетонними блоками; вогневі точки, які обладнані у багатоповерхівках, напівзвалених будинках із, переважно, товстими стінами від сорока сантиметрів та великою кількістю вікон – бійниць, а також в інших спорудах, які мають добрий огляд і розташовані в ключових місцях та контролюють декілька вулиць; вогневі точки, які обладнані у різноманітних спорудах, що мають виходи до підземних комунікації й переходів, колекторів тощо; вогневі точки, які обладнані у раніше підбитій та покинутій біля доріг бронетанковій техніці; вогневі точки, які обладнані на деревах у зеленій зоні і в сутінках. Хід бойових дій з відсічі російської збройної агресії свідчить, що забезпечення Збройних Сил України вогнеметами різного призначення є нагальною потребою. Питання ефективного вогневого ураження противника у різних видах бою залишається актуальним і на сьогодні на полі бою. Підрозділи, оснащені реактивними піхотними вогнеметами, їх найбільш ефективне застосування досягається на полі бою, як правило, децентралізовано з метою посилення механізованих підрозділів. Одним із перспективних шляхів підвищення ефективності вогневого ураження противника може бути розробка і прийняття на озброєння підрозділів ЗС України у найближчій перспективі вогнеметних наземних роботизованих комплексів (НРК) та активне їх використання у різних видах бойових дій. Досвід застосування вогнеметних підрозділів продовжує удосконалюватися і це дає ефективні результати в ході ведення бойових дій підрозділами ЗС України на Сході нашої держави.

Сап’яненко М.О.
Центр досліджень Сил підтримки КСП ЗС України

ВИКОРИСТАННЯ МІННО-РОЗШУКОВИХ СЛУЖБОВИХ СОБАК В ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА КРАЇНАХ – ЧЛЕНАХ НАТО

Мінно-розшукові собаки в складі кінологічних розрахунків інженерних підрозділів Збройних Сил України під час російсько-Української війни ефективно застосовуються для розшуку мін і зарядів вибухових речовин при розмінуванні мінно-вибухових загороджень місцевості, при перевірці на мінування особливо важливих об’єктів, контролю розмінування, проведеного інженерними засобами при інженерній розвідці та розчищенні шляхів наступу військ, а також при заходах з гуманітарного розмінування.

Відповідно до п. 1.5 “Інструкції з організації діяльності кінологічних підрозділів Збройних Сил України”, що затверджена наказом Головнокомандувача Збройних Сил України від 23.11.2022 року № 306, у Збройних Силах України використовуються мінно-розшукові собаки – собаки, які пройшли спеціальну підготовку і використовуються для пошуку вибухових речовин на ділянці місцевості.

Відповідно до STANAG 2623 Ed.3/ AMWDP–01 Ed.C “MILITARY WORKING DOG (MWD), у країнах – членах НАТО для пошуку вибухових речовин використовуються собаки наступних типів:

патрульний собака з виявлення вибухових речовин (Patrol and Explosives Detection Dog) – здатний обшукувати території, маршрути, будівлі (комплекси), всі види транспорту та вантажів; у патрульній функції використовується для пошуку осіб на маршрутах, великих територіях та в межах будівель (комплексів); при виявленні однієї або кількох осіб вказує про них за допомогою голосу або укусу; використовується на спостережних постах та забезпечує захист власних військ; може використовуватись для затримання осіб;

собака, навчений для високоточного пошуку (High Assurance Search Dog) – виконує пошук для виявлення та індикації комерційних та військових вибухових речовин, вибухових матеріалів, і різних компонентів саморобних вибухових пристроїв лише на поверхні землі; забезпечує можливість виявлення на відстані; працює дуже повільно на довгій лінії, забезпечуючи високий рівень впевненості; використовується для пошуку на вразливих точках, вразливих зонах, маршрутах, складах та територіях з великою кількістю металу; використовується лише передовими пошуковими групами;

собака з виявлення вибухових речовин (Explosives Detection Dog) – здатний обшукувати території, маршрути, будівлі (комплекси), усі види транспорту та вантажів;

собака з виявлення мін (Mine Detection Dog) – проводить пошук у районі/маршруті та може шукати безпечний шлях для проведення евакуації/рятування поранених у районі, де є підозра на мінну загрозу; шукає протитанкові та протипіхотні міни;

собака з виявлення саморобних вибухових пристроїв (Improvised Explosives Device Detection Dog) – виконує пошук, виявлення та позначення саморобних вибухових пристроїв попереду бойових і небойових патрулів, щоб зберегти життя та розширити свободу пересування.; забезпечує можливість виявлення саморобних вибухових пристроїв на відстані.

Перелічені вище типи собак можуть працювати як на повідку, так і без нього, бути навченими виявляти від невеликої (г) до великої (тонни) кількості вогнепальної зброї та вибухівки (комерційної, військової, саморобної).

Отже, у країнах – членах НАТО мінно-розшукові собаки розподілені на п’ять типів спеціалізації за призначенням.

Сендецький М.М., канд. техн. наук
Махнюк О.В.,
ЦНДІ ОВТ ЗСУ
Демченко В.Г., канд. техн. наук
ІТТ НАН України
Комаров В.О., канд. техн. наук
ВІТІ

ЩОДО АСПЕКТІВ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАСКУВАННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Російсько-Українська війна актуалізувала нагальну необхідність підтримання високого науково-технічного й технологічного рівня озброєння та військової техніки (ОВТ), що застосовується у збройній боротьбі. Вона засвідчила, що сучасна війна характеризується повсюдним використанням новітнього високотехнологічного ОВТ і використанням засобів приховування, призначених для маскування особового складу і військової техніки.

Метою тези є висвітлення підходу щодо захисту в оптичному діапазоні як застарілого методу, та такого, що не забезпечує належний захист від сучасних засобів розвідки, зокрема тепловізійних та радіолокаційних систем.

Змістовна частина. Аналіз фахової літератури у напряму маскування свідчить про те, що засоби, методи маскування та табельні засоби постійно доповнюються, змінюються та покращуються залежно від набутого досвіду арміями світу та з огляду на науковий та практичний прогрес методів розвідки. На озброєння різних країн світу прийнято різні види табельних засобів приховування, що можна розділити за цільовим призначенням та відносно видів масування.

В умовах сучасних бойових дій противник все частіше використовує новітні засоби розвідки, зокрема комплекси й засоби радіоелектронної розвідки (РЕР) повітряного базування, що становлять основу побудови практично всіх сучасних розвідувальних платформ. Противник експериментує та постійно вдосконалює способи виявлення, зокрема в методах повітряної розвідки, забезпечує виявлення у різних спектрах, від оптичного до інфрачервоного, що дозволяє вести спостереження та розвідку у будь-яку погоду та час доби.

Класифікація табельних засобів приховування дозволяє структурувати та оцінити їх ефективність у різних умовах, а також визначити можливості для подальшого вдосконалення цих засобів з урахуванням специфіки загроз, з якими вони повинні боротися.

Класифікацію табельних засобів приховування доцільно здійснювати за такими основними критеріями: призначенням, типом захисту, спектральністю, матеріалом.

До вітчизняних табельних засобів приховування належать засоби індивідуального маскування особового складу (маскувальний комбінезон та маскувальний костюм), маскувальні комплекти та маски. Для маскування ОВТ і споруд від оптичних засобів розвідки застосовують такі табельні засоби:

- маскувальні комплекти МКО, МКТ та МКС;
- універсальну безкаркасну маску “Шатер”;
- універсальну каркасну маску УМК;
- деформуючу маску “Зонт-1”.

Залежно від сфери використання маскувальні комплекти оптичні типу МКО є:

- МКО-Л – маскувальний комплект оптичний для використання на літньому рослинному ґрунті та у лісі;
- МКО-С – маскувальний комплект оптичний для використання в степу;
- МКО-З – маскувальний комплект оптичний для використання на снігу.

Висновки. Проведений аналіз табельних засобів приховування, та їх порівняння з сучасними іноземними зразками дозволяє зробити низку ключових висновків.

Вітчизняні засоби маскування дозволяють маскувати техніку, озброєння та позиції від візуального спостереження на літньому, осінньому та сніговому фонах місцевості. Однак, ці засоби є застарілими та недостатньо ефективними в умовах сучасного поля бою, де домінують засоби розвідки в інших спектрах.

Виявлено критичну прогалину у захисті від сучасних засобів розвідки, а саме:

- **тепловізійної розвідки (TIR):** наявні табельні засоби практично не знижують теплову сигнатуру особового складу та техніки, що робить їх уразливими для виявлення за допомогою БпЛА з тепловізорами тепловізійних прицілів та інших подібних систем, особливо в нічний час;
- **радіолокаційної розвідки (Radar):** за винятком кутових відбивачів для імітації, у ЗСУ відсутні комплексні засоби зниження радіолокаційної помітності техніки та позицій, що ускладнює протидію сучасним РЛС, зокрема системам із синтезованою апертурою (SAR).

Досвід російсько-Української війни переконливо доводить, що розвідка за допомогою БпЛА, оснащених високочутливими оптичними та тепловізійними камерами, є однією з загроз для живучості військ. Нездатність ефективно приховати тепловий слід окремого бійця, вогневої позиції чи одиниці техніки напряму призводить до їх швидкого виявлення та подальшого вогневого ураження.

Перспективи підвищення ефективності заходів маскування в Збройних Силах України лежать у площині комплексного переоснащення та впровадження мультиспектральних рішень. На основі аналізу іноземного досвіду можна визначити такі пріоритетні напрями:

1. Закупівля та локалізація виробництва мультиспектральних маскувальних систем.
2. Забезпечення засобами маскування малих мобільних груп та вогневих позицій.
3. Впровадження сучасних засобів персонального маскування.
4. Активізація вітчизняних науково-дослідних робіт (НДДКР).
5. Оновлення доктринальних документів та програм підготовки.

Хоптій О.В.
НУОУ

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ПРОРОБЛЕННЯ ПРОХОДІВ В ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕННЯХ ПРОТИВНИКА З ДОСВІДУ ВІЙНИ

Російсько-Українська війна стала одним із наймасштабніших конфліктів у Європі з часів Другої світової війни, що зумовило суттєве переосмислення підходів до інженерної підтримки бойових дій. Особливої уваги набуло питання пророоблення проходів у складній системі інженерних загороджень противника, яка поєднує протитанкові і протипіхотні мінні поля, невибухові загородження та фортифікації.

Досвід Сил оборони України дозволяє сформувати сучасне бачення щодо раціонального застосування технічних і тактичних засобів пророоблення проходів для забезпечення наступальних та оборонних дій.

Характером сучасних інженерних загороджень противника є багатошаровість і глибина.

Противник будує загородження не як окремі рубежі, а як багаторівневу оборонну систему, що включає: кілька смуг мінних полів різної щільності, протитанкові рови, “зуби дракона”, ескарпи й контрескарпи, укріплені опорні пункти з інтегрованими вогневими засобами, дистанційно встановлені мінні поля, які можуть оновлюватися під час бою.

Інженерні загородження противника супроводжуються системами відеоспостереження та БпЛА, пристріляними артилерійськими зонами, засобами РЕБ, що перешкоджають роботизованим платформам і дронам.

Основними засобами прокладання проходів є інженерні машини та роботизовані, дистанційно керовані платформи. До основних зразків, які використовуються або були адаптовані Україною, належать танки з тралами різних типів, інженерні машини розгородження, колісні та гусеничні платформи з відвалами й ковшами.

Механізовані засоби ефективні на ділянках з меншим вогневим впливом, однак потребують прикриття бронетехнікою, роботи у комплексі з безпілотними засобами розвідки та адаптації до високої щільності мін та змішаних загороджень.

Українські підрозділи активно поєднують робототехніку з маневром штурмових груп, що дозволяє зменшити ризики для особового складу.

Прокладання проходів — це багатоступенева операція, що включає: розвідку (БпЛА, РЕБ-розвідку, радіолокаційні засоби), вогневе придушення противника, дистанційне та механізоване розмінування, прикриття маневру піхоти та бронетехніки, контроль проходів і недопущення повторного мінування.

Ефективне прокладання проходів залежить від єдиного управління інженерними, штурмовими, артилерійськими та РЕБ-підрозділами, швидкої передачі розвідданих між рівнями управління, інтегрованості БпЛА та засобів спостереження у бойові алгоритми.

Війна показала, що противник оперативно змінює структуру загороджень, тому інженерні підрозділи мають діяти за адаптивними сценаріями, критично важливими є навчання, тренування та моделювання обстановки, важливо використовувати досвід усіх служб сектора оборони.

Сучасні погляди на прокладання проходів у інженерних загородженнях противника визначають цю діяльність як високотехнологічний, багатокомпонентний процес, який має здійснюватися у тісній координації з усіма елементами бойового порядку.

Досвід Сил оборони України свідчить, що успіх досягається не лише завдяки наявності технічних засобів, а й завдяки інтеграції розвідки, вогневих засобів та інженерної техніки, переважному використанню дистанційних та роботизованих платформ, адаптивному управлінню та всебічній взаємодії підрозділів сектора безпеки і оборони.

Таким чином, українська практика формує новий сучасний підхід до прокладання проходів – підхід, що поєднує наукову раціональність, технологічну інноваційність і бойовий досвід.

Цибуля С.А., канд. техн. наук, ст. досл.
Панасевич Л.А.
НУОУ

ВИЗНАЧЕННЯ МАСКУВАЛЬНИХ КОЛЬОРІВ ЗАСОБІВ МАСКУВАННЯ ДЛЯ ПРОТИДІЇ АВТОМАТИЗОВАНОМУ ВИЯВЛЕННЮ СИСТЕМАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

На даний час поширюється тенденція до застосування на розвідувальних та ударних БпЛА алгоритмів комп'ютерного зору для автоматичного виявлення об'єктів та наведення цих апаратів на цілі. Ці системи здатні аналізувати великі площі в реальному часі, одночасно виявляючи та супроводжуючи сотні цілей.

У цих умовах особливого значення набуває застосування засобів маскування та приховування особового складу, озброєння та військової техніки й об'єктів (ОВТ). Маскувальні кольори є ключовим елементом маскувального малюнку (ММ) цих засобів. Правильно підібрана колірна схема може значно підвищити живучість військових об'єктів.

Основним принципом роботи класичних алгоритмів, таких як детектори меж (оператори Канні, Собеля), є реакція на різкі зміни яскравості. Протидія цим алгоритмам полягає в мінімізації контрасту між об'єктом і фоном шляхом створення плавних кольорових переходів, що ускладнює визначення чітких контурів. Більш складні алгоритми, орієнтовані на виявлення ключових точок (SIFT, SURF), шукають характерні елементи – кути, краї, контрастні ділянки.

Для боротьби з ними необхідно створювати ММ без різких переходів, що зменшує кількість якісних ознак. Додатковий ефект можна отримати шляхом додавання дрібного “кольорового шуму”, який генерує безліч слабких точок, розсіюючи увагу детектора і заважаючи йому ідентифікувати справжню структуру об’єкта. Класифікатори, такі як HOG (гістограми орієнтованих градієнтів) або каскади Хаара, аналізують напрямки змін яскравості для пошуку типових форм, наприклад, вертикальних і горизонтальних граней ОВТ. Протидія тут полягає у створенні хаотичних плям, які формують конкуруючі градієнти в різних напрямках, тим самим руйнуючи регулярні геометричні візерунки, на які розрахований алгоритм. Оскільки виявлення може відбуватися на різних дистанціях, важливо протистояти багатомасштабним методам. Такий підхід ґрунтується на частотній декомпозиції кольору. Низькочастотні компоненти, що відповідають за загальний тон, мають зливатися з фоном на великій відстані, тоді як високочастотні, що формують дрібні деталі, мають руйнувати форму об’єкта при зближенні.

Найбільш складною є протидія глибоким нейронним мережам, які здатні самостійно навчатися визначати складні ознаки, а їхня внутрішня архітектура часто є “скринькою”. Однак, враховуючи, що нейромережі навчаються на датасетах, де ОВТ мають стандартизовані кольори фарбування, використання нетипових кольорів може викликати невпевненість у класифікації, тобто система не зможе впевнено ідентифікувати об’єкт. Інший, перспективніший шлях – це створення так званих adversarial-зразків, коли на ММ цілеспрямовано додаються майже непомітні для людського ока збурення, що призводять до різких помилок класифікації в нейромережі. Важливо враховувати, що використання яскравих нетипових кольорів може підвищити візуальну помітність, тому оптимальним рішенням є підбір таких відтінків, які в просторі ознак самої нейромережі будуть статистично невідмінними від фону.

Таким чином, для ефективного маскування від сучасних засобів комп’ютерного зору вже недостатньо окремих рішень. Виникає нагальна потреба в інтеграції всіх цих підходів в єдину методику визначення маскувальних кольорів, яка одночасно бореться з детекторами контурів, ключових точок, градієнтів, є ефективною на різних масштабах і стійкою до нейронних мереж.

Чмир М.С.
НАСВ

ДИСТАНЦІЙНЕ МІНУВАННЯ – НЕОБХІДНІСТЬ СЬОГОДЕННЯ

Розвиток технологій прямо пропорційно впливає на методи ведення бойових дій. Активний розвиток сектора безпілотних авіаційних комплексів та наземних роботизованих систем диктують умови війни, в яких традиційні методи та способи є неефективними і, частіше за все, максимально небезпечними для життя особового складу.

Класичні мінні поля, встановленні стройовим розрахунком, дротові мережі з кожним днем все далі відходять в минуле, і на заміну цьому приходить дистанційне мінування, радіокерований підрив, магнітний, вібраційний, радіохвильовий датчик цілі. Слід зазначити, що дистанційне мінування сьогодні – це, в першу чергу, застосування БпАК та НРК для доставки інженерних боєприпасів до місця встановлення. Як показує досвід російсько-Української війни, такий метод є ефективніший та точніший в порівнянні із застосуванням переносних комплектів мінування, а також безпечніший ніж встановлювати міни на передньому краї вручну.

Під дистанційним мінуванням БпЛА та НРК сьогодні мається на увазі не тільки процес безпосереднього встановлення інженерного боєприпасу на місцевості, а виготовлення боєприпасу, датчика цілі, дрона чи робота, кріплення боєприпасів до дрона та забезпечення безперебійного зв’язку між пультом оператора та безпілотником.

Все починається з двох ключових моментів, перший – проєктування та виготовлення боєприпасу, другий – проєктування та виготовлення засобу доставки. Виготовлення боєприпасу зазвичай відбувається у спеціально обладнаних лабораторіях у військах. Такі лабораторії оснащені спеціальними інструментами, паяльними станціями, верстаками, 3D-принтерами, комп'ютерами, що дозволяє в короткі строки масово виробляти інженерні міни і напряму забезпечувати процес мінування у своєму підрозділі. Проєктування та виготовлення носія зазвичай відбувається на цивільних виробництвах, з можливим подальшим доопрацюванням в майстернях на базі підрозділів.

Добре зарекомендували себе гексакоптери типу "Vampire" виробництва Skyfall. Такий дрон здатен переносити на собі до 10 кг корисного навантаження, що, в свою чергу, сприяє оперативному встановленню як протипіхотних, так і протитанкових мін різного типу. В окремий вид дистанційного мінування, з подальшим приведенням боєприпасу в дію оператором, слід виділити так звані ждучи, зазвичай це є FPV-дрон, який сідає на місцевості, і оператор через камеру спостерігає наближення цілі, після чього дає команду з пульта на приведення міни в дію.

Для встановлення штатних протитанкових мін активно набирає обертів застосування різного роду НРК. До тих, які приходять у війська, слід відзначити такі системи як "Терміт", "Змій" та "Тарган". Такі системи є мультизадачні і можуть виконувати роль не тільки роботів-мінерів, а й логістичних та медичних платформ, а в деяких випадках можуть бути механізованими тралами, що використовуються в розмінуванні. Наземні платформи в порівнянні з БпЛА здатні перевозити більш корисне навантаження, але робота таких систем без спостереження з повітря дуже обмежена.

Сучасна війна – це війна інженерів в галузі схемотехніки, електроніки та ІТ сегменту, війна людей, які перетворюють транзистори та чипи на те, що здатне з високою точністю уражати ворога і бути при цьому в безпеці. Розвиток схемотехніки змушує шукати нові рішення в протидії ворогу, з чим успішно справляться як інженери ЗСУ, та і інженери України в цілому.

Шпак С.В.
НАСВ

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕВИБУХОВИХ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В УМОВАХ ШИРОКОМАСШТАБНОЇ АГРЕСІЇ рф

З початком широкомасштабного вторгнення російської федерації на територію України виникла гостра потреба в зупинці просування тактичних груп противника. Ключовим елементом стійкості оборони стало сковування маневру ворога та недопущення прориву оборонних рубежів, які займають підрозділи Збройних Сил України.

Основне навантаження у вирішенні цих завдань лягло на інженерні підрозділи, які масово застосовують систему комбінованих загороджень, основу яких складають мінно-вибухові та невибухові загородження.

Аналіз бойових дій свідчить, що поряд із мінно-вибуховими загородженнями вагомого значення набули невибухові інженерні загородження. Їхня роль особливо зросла в умовах ведення бойових дій в урбанізованій місцевості. Сили оборони України використовують різнотипні невибухові загородження, проте широкого застосування набули малопомітні дротяні перешкоди (далі – МПП), бар'єрні рубежі типу "Єгоза" та загородження з колючого дроту.

У роботі узагальнено практичний досвід облаштування та застосування НІЗ, аналіз їх характеристик та прийоми створення зон ураження для підвищення ефективності оборони.

МПП, відома як “плутанка”, попри візуальну простоту продемонструвала високу ефективність. Вона застосовується як на танкодоступних напрямках, так і на берегах водних перешкод та підступах до опорних пунктів. Механізм дії полягає у блокуванні ходової частини техніки та фізичному сковуванні піхоти, що перетворює рухомі цілі на статичні мішені для вогневих засобів.

Особливу увагу слід приділити бар’єрним рубежам типу “Єгоза”. На даний час ідентифіковано застосування трьох основних типів: 1. “Ріжуча стрічка” – оснащена лезами для максимального фізичного ураження. 2. Класична спіральна – без додаткових елементів. 3. Посилена – зі скобами або зварюванням для підвищення жорсткості конструкції.

Досвід визначив емпіричні нормативи для створення стійких оборонних рубежів:

- ширина бар’єрного рубежу “Єгоза” має становити не менше 6 метрів;
- дротяна сітка на низьких кілках облаштовується смугою 6 м, з використанням кілків висотою 70 см (25 см над рівнем землі), розміщених у шаховому порядку з кроком 1,5 м;
- протитанкові рови повинні мати глибину від 2 м та ширину від 3 м, з обов’язковим посиленням дна рову малопомітними перешкодами (МПП).

В урбанізованому середовищі, з метою недопущення захоплення позицій, створюються так звані Kill-зони. Інженерне обладнання таких зон передбачає ешелоноване встановлення загороджень: а) застосування бар’єрного рубежу “Єгоза” у поєднанні з природними перешкодами; б) використання МПП на шляхах ймовірного руху штурмових груп; в) хаотичне (безсистемне) розкидання протипіхотних їжаків, що ускладнює пересування та підвищує ризик травмування ворога; г) обладнання прихованих пасток типу вовча яма з шипами.

Досвід застосування невибухових інженерних загороджень підтвердив їхню високу тактичну цінність. Комплексне використання колючого дроту, МПП, протитанкових ровів та їжаків дозволяє ефективно зупиняти рух противника, знижувати темп його наступу та створювати сприятливі умови для вогневого ураження у визначених зонах. Вдосконалення способів монтажу та комбінування різних типів перешкод є пріоритетним напрямом підвищення живучості підрозділів в обороні.

Ющук А.М.
Кирильчук В.Ю.
НАСВ

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ З ОБЛАШТУВАННЯ ПЕРЕПРАВ ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ росії ПРОТИ УКРАЇНИ

Досвід бойових дій в Україні показав, що облаштування переправ відіграє ключову роль у забезпеченні маневреності, підтримці логістичних ланцюгів та евакуації поранених. У сучасних умовах облаштування переправ вимагає не лише інженерної майстерності, а й системного підходу, що поєднує технічні рішення, розвідку, логістику та захист.

Важливим напрямом вдосконалення є необхідність посилення розвитку модульних і швидкорозгорнутих конструкцій. Конструкції мають бути універсальними, легко збиратися у різних умовах, мобільно транспортуватися та мати запас міцності, достатній для пересування важкої техніки. Модульний підхід дозволяє адаптувати переправу під конкретні завдання – від тимчасового проходу піхоти до інтенсивного руху колони тилового забезпечення.

Велике значення має впровадження робототехнічних та дистанційно керованих систем. Використання механізованих платформ для очищення берегових підходів, розвідки дна та знищення плавучих перешкод знижує ризики для саперів і пришвидшує виконання робіт.

Легкі автономні апарати для гідрологічної розвідки дозволяють точно визначити глибини, течії, наявність підводних перешкод і характеристики донних відкладень, що значно скорочує час підготовки переправи і підвищує безпеку експлуатації.

Інтеграція облаштування переправ у систему C4ISR. Перед початком робіт необхідно мати постійний доступ до актуальних даних про противника, стан берегів, метео- та гідрологічні умови. Поєднання даних із безпілотників, розвідки, супутникових знімків і місцевих спостережень забезпечує точнішу оцінку ризиків і вибір оптимального місця для переправи. Під час розгортання важлива синхронізація дій інженерних бригад з артилерією, авіацією та силами протиповітряної оборони для надання прикриття та швидкої реакції на загрози.

Стандартизація процедур і підвищення кваліфікації персоналу. Чітко прописані алгоритми дій, уніфіковані інструкції зі збирання, експлуатації та ремонту переправних конструкцій, відпрацьовані сценарії взаємодії з суміжними підрозділами – усе це скорочує час розгортання і зменшує ймовірність помилок у стресових умовах. Регулярні навчання, польові тренування під прикриттям вогню, симуляції пошкодження конструкцій і відпрацювання відновлювальних робіт формують спроможність швидко реагувати на реальні загрози. Особливу увагу слід приділяти міжвідомчому навчанню, де інженери, артилеристи, розвідники та логісти тренуються у взаємодії.

Захист переправ: конструкції мають бути обладнані елементами маскування, швидкими засобами укріплення та механізмами евакуації у випадку загрози. Розробка технологій для швидкого розгортання протитанкових та протиракетних перешкод, використання мінімально помітних матеріалів та мобільних укриттів для обслуговуючого персоналу підвищують виживаність об’єкта в умовах вогневого впливу.

Досвід війни росії проти України підтвердив, що вдосконалення способів облаштування переправ повинно базуватися на комплексному підході – синтезі модульних технічних рішень, робототехніки, інтегрованої розвідки, логістичної підготовки, стандартних процедур та заходів захисту, що разом забезпечать оперативність, безпеку та стійкість переправних операцій у сучасних конфліктах.

Якубенко В.В.
Стаднічук О.М., канд. хім. наук
НАСВ

ІНЖЕНЕРНІ ВІЙСЬКА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БОЙОВОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ

В умовах гібридної війни та постійної еволюції загроз інженерні війська відіграють важливу роль для збереження бойової стійкості, мобільності, оперативної переваги та живучості. З початком повномасштабного вторгнення інженерні війська постійно адаптуються до нових умов: від засобів та озброєння (як старих, що потребують модернізації, так і нових) до комплексної підтримки бойових дій та безпосередньої тактики дій, що повинна враховувати FPV-розвідку та геоінформаційні системи.

Важливим етапом для оперативного зведення укріплень, мінних полів, фортифікаційних споруд є ефективність планування та швидке проєктування. З урахуванням сьогодення сучасна фортифікація повинна:

- бути глибокою (25 – 40 км), багатошаровою та розпорошеною, що дозволить протидіяти високоточній зброї та дронам;

- включати використання FPV-дронів для розвідки і створення “ліній дронів” для оборони, застосування сенсорних систем, цифрових карт і автоматизованих рішень;

- враховувати розподіл сил, засоби маскування, захист від БпЛА (включно з критими проходами, системами РЕБ). Конструкції нових укріплень повинні бути стійкими до дії БпЛА та максимально замаскованими;

- інтегруватись із засобами хімічного, біологічного, радіологічного та ядерного захисту, включно із належним ущільненням та фільтрацією повітря, особливо враховуючи потенційну загрозу ядерної зброї.

Крім того, вирішальне значення для підвищення живучості має маскування, що суттєво ускладнилось через використання різноманітних оптичних камер, датчиків руху, тепловізорів та електронних антен. Відповідно, одним з найкращих способів виживання виявилося розосередження та швидке пересування, що не дозволяє противнику виявляти війська.

Постійна зміна характеру бойових дій зумовлює нові підходи не лише до будівництва фортифікаційних споруд та логістичної інфраструктури, але й до підготовки майбутніх офіцерів інженерних військ. Очевидно, що в умовах гібридної війни та постійної еволюції загроз, формування ефективних спеціалістів інженерних військ є не лише викликом, а й необхідною умовою збереження бойової стійкості та оперативної переваги. Тому потрібно постійно вносити зміни у систему підготовки курсантів інженерних військ, посилювати знання як класичних інженерних дисциплін, так і оволодівати новітніми технологіями: управлінням FPV-дронами, геоінформаційними системами, засобами РЕБ, цифровими інструментами проєктування та автоматизованими системами управління. Навчання має охоплювати цифрові технології, психологічну стійкість та міждисциплінарну взаємодію, бути практико-орієнтованим та інтегрованим з реальним бойовим досвідом через залучення військовослужбовців з фронту, ротаційні стажування викладачів у бойових частинах, а також створення зворотного зв’язку між навчальними закладами та діючими підрозділами.

Підготовка майбутніх офіцерів також має включати розвиток критичного мислення, здатність до прийняття рішень в умовах невизначеності, симуляційні тренування, сценарне моделювання та формування лідерських якостей. Лише за умови такої адаптації освітнього процесу можна забезпечити підготовку інженерних кадрів, здатних ефективно діяти в умовах сучасної війни.

Kazmirchuk R., PhD in Military Art, Senior Research Fellow
Matvieiev G.
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

MODERN PERSPECTIVES ON THE DEPLOYMENT OF ENGINEERING TROOPS

In today’s combat environment, engineering troops play a crucial role not only in ensuring the mobility of forces but also in protecting civilian lives. Their work often remains behind the scenes, yet it forms the foundation for successful operations. Modern engineering units are no longer just technical support – they are an integral part of defense strategy.

In today’s dynamic battlefield, engineering support is undergoing a profound transformation. This evolution is shaped by shifting tactical doctrines – themselves in flux at the turn of the millennium – and by the growing complexity of modern warfare.

First and foremost, the spotlight is turning toward air defense and electronic warfare units, whose importance has surged. This is a direct response to the increasing threat posed by advanced aerial attack systems capable of devastating ground forces with precision and speed.

Secondly, the traditional view of engineering units as mere logistical support for tank and mechanized formations is being redefined. In the current context, these units have become active combat agents in their own right. Through the widespread use of mine warfare and explosive barriers, engineers now possess the tools to disrupt, delay, and damage enemy forces directly.

Thirdly, the organizational structure of engineering units is being reimagined. Modern requirements demand not only qualitative improvements – such as better training and equipment – but also quantitative expansion.

From the first days of aggression in the east of Ukraine, engineering units of the armed forces of Ukraine were involved. the priority tasks of the engineering troops of the armed forces of Ukraine in the area of the anti-terrorist operation were: fortification equipment of three lines of defense, installation of engineering barriers, demining of the area from explosive objects.

The scale and scope of engineering tasks today call for more personnel, more flexibility, and more innovation than ever before; combat engineering reconnaissance has become vital; remotely operated platforms, mobile crossings and modular engineering systems; integration into network-centric operations – engineering units now coordinate with intelligence, artillery, and cyber units; allowing flexible and rapid responses; psychological resilience training – some units have introduced stress management programs, recognizing the emotional toll of working with explosives.

Real-life applications: mine clearance of liberated territories; fortification of frontline positions – building bunkers, anti-tank barriers, and defensive structures; logistics restoration – constructing crossings, clearing roads, and enabling vehicle movement.

Engineering troops are the “silent architects of safety,” saving lives, enabling maneuvers, and operating under extreme conditions. Their deployment requires constant modernization, innovation, and a humane approach to training. Recognizing their role is not only a matter of efficiency – it’s a matter of justice.

Okipniak D., PhD, associate professor
NAA
Okipniak A., PhD, associate professor
PDATU

APPLYING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TRAINING OF FUTURE ENGINEERING OFFICERS

The full-scale war waged by the russian federation against Ukraine and the dynamics of modern warfare have radically changed the standards and approaches to training military specialists in different professions and specializations. These fundamental changes in training also apply to engineering specialists, who support the combat operations of infantry units. Today, the main tasks of engineering units are to increase the mobility of our troops, reduce the mobility of enemy troops (forces), increase the survivability of our units against enemy weapons, including high-precision weapons, and provide general engineering support in post-conflict territories. The training of engineering officers must clearly respond to current requirements and needs systemic changes in teaching principles and methodological approaches, combined with the integration of modern digital learning tools based on the principles of andragogy, active and interactive learning, and the use of AI-based software. The use of information and communication technologies during training can simulate combat operations and adapt them to real-life scenarios. During classes with future engineering officers, it is possible to simulate engineering support activities in various types of combat, monitor cadets in real time, monitor actions at the outset, personalize the content of military games, and conduct in-depth analysis of the actions taken after the training exercises.

It should be noted that today, in conditions of limited resources, constantly growing security risks and high intensity and dynamism of combat operations, there is a logical problem of adapting the educational environment to modern conditions, adapting information and communication technologies to the real needs of training highly qualified personnel for the Armed Forces of Ukraine and other military formations, while maintaining high efficiency, logic, intensification and consideration of different categories of military personnel. To defeat the enemy, we must constantly synchronize military education with the battlefield and prepare for the war of the future today.

The use of information and communication technologies in educational activities is defined not as a means of improvement, but as a strategic priority and necessity. The training of future engineering officers must include the realities of modern warfare combined with the advanced experience gained by the Ukrainian Armed Forces on the battlefield against the russian federation. The full-scale war in 2022–2025 particularly highlights the need for commanders at all levels of command to adapt to rapid changes in the combat environment, plan engineering support measures using non-standard approaches and innovative solutions, flexibly apply digital situational awareness and command and control systems, etc. Achieving the previously mentioned factors directly depends on the level of information literacy of engineering officers and their ability to quickly search for, obtain, and process information resources. The integration of information and communication technologies should take place at all levels of military education, from basic general military training to advanced training courses at various levels. This integration plays a key role in the training of engineering officers. The key challenges in the process of training military engineering specialists remain the interoperability of military solutions, standardisation of military education, measurability of expected learning outcomes, speed of updating real combat scenarios and training content, accessibility of training materials, cybersecurity and security of information and communication systems, and training of scientific and pedagogical staff to work in a digital environment.

СЕКЦІЯ 5

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Александрович В.В.
Військова частина А3211

ІНТЕРАКТИВНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ВІЙСЬКОВО-ПРОФЕСІЙНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Збільшення ризиків та загроз територіальній цілісності України внаслідок агресії російської федерації обумовлює пошук шляхів підвищення результативності професійної підготовки військовослужбовців, формування у них необхідних особистих та професійних якостей. Сучасний військовослужбовець – це насамперед активна особистість, якій притаманні патріотизм, усвідомлена готовність зі зброєю в руках захищати територіальну цілісність та недоторканність Батьківщини. Крім того, сучасний військовослужбовець повинен бути здатним взяти на себе відповідальність за результати професійної діяльності.

Проведені наукові розвідки вказують на відсутність в актуальному психолого-педагогічному дискурсі єдиного та узгодженого трактування наукової категорії “відповідальність”, проте спільним для більшості дослідників є її визначення як обов’язкової характеристики будь-яких відносин, в яких перебувають люди, та стосується різних аспектів їхньої діяльності. Відповідальність безпосередньо визначає спрямованість як стосунків, так і діяльності особистості, а виявляється вона у свідомому та вільному виборі адекватних форм поведінки, усвідомленій потребі виконувати свої обов’язки і відповідати за них.

Із урахуванням визначальної ролі відповідальності у виконанні військовослужбовцем функціональних обов’язків як в мирний час, так і під час бойових дій, питання пошуку шляхів підвищення результативності формування відповідальності у військовослужбовців є одним із пріоритетних завдань системи військової освіти України. Разом з тим дієвість усталених підходів до професійної підготовки військовослужбовців не повною мірою відповідає потребам професійної діяльності та необхідному рівню сформованості у військовослужбовців відповідальності. Одним із варіантів інтенсифікації професійної підготовки є запровадження педагогічних інновацій, а саме інтерактивних педагогічних технологій. Як зазначає І. Підласий, інтерактивні підходи сьогодні є найбільш ефективними, бо ставлять того, хто шукає знань, в активну позицію їх самостійного освоєння і шукача істини.

Трактуючи педагогічні інновації як цілеспрямоване, систематичне і послідовне впровадження в практику оригінальних, новаторських способів і прийомів педагогічних дій та засобів, інтерактивні технології є сукупністю психолого-педагогічних установок, що визначають спеціальний добір і компонування форм, методів, способів, прийомів, а також виховних засобів, запровадження яких очікувано сприятиме підвищенню рівня сформованості як особистих та професійних якостей військовослужбовців, так і їхньої відповідальності зокрема.

Оптимальним варіантом переліку інтерактивних технологій, запровадження яких в практику підготовки військовослужбовців сприятиме підвищенню її результативності, є: технології організації комунікації; технології спільної діяльності суб’єктів освітнього процесу; технології мобілізації особистісного потенціалу; технології організації педагогічної взаємодії та розвитку компетентності; технології організації рефлексивної діяльності; інтерактивні (військово-спеціальні) ігри.

Узагальнюючи, запровадження інтерактивних педагогічних технологій у процес професійної підготовки військовослужбовців очікувано сприятиме підвищенню рівня сформованості у них професіоналізму та відповідальності.

Андреєва Л.М.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ КОЛЬОРІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ГРУПОВИХ ЗАНЯТЬ ІЗ МЕТОЮ ВИЯВЛЕННЯ КУРСАНТІВ З ПОРУШЕННЯМИ ПСИХОЛОГІЧНОГО СТАНУ

Сприятливий курсантський колектив є ключовим чинником підвищення ефективності професійного навчання та формування військово-професійної компетентності майбутніх офіцерів. Функціонування здорового мікроклімату в навчальній групі забезпечує оптимальні соціально-психологічні умови, що сприяють розвитку взаємопідтримки, взаємної відповідальності, лідерських якостей і колективної дисципліни.

Наявність позитивного колективного середовища знижує рівень стресу та психоемоційного виснаження, підвищує показники внутрішньої мотивації, формує почуття безпеки та довіри між членами групи, що є критично важливим у військовій сфері, де згуртованість підрозділу прямо впливає на виконання завдань. З позицій соціальної психології, сприятливий курсантський колектив виступає фактором соціального навчання, у якому формуються моделі поведінки, необхідні для майбутньої служби: дисциплінованість, ініціативність, взаємодія в складних умовах.

Отже, для підтримки здорового клімату серед особового складу та раннього виявлення незадоволеності та тривожного стану особливого значення набувають методи раннього виявлення психологічної дезадаптації курсантів. Одним із ефективних інструментів опосередкованої психодіагностики виступає цілеспрямоване застосування колірних стимулів у структурі групових занять. Колір як елемент візуальної комунікації впливає на емоційно-вольову сферу та характеризується здатністю актуалізувати приховані стани напруження, тривожності чи виснаження.

У військово-педагогічному процесі використання кольорових індикаторів (вибір кольору під час виконання завдання, реагування на зміну кольорового фону, колірні преференції у швидких тестових виборах) може виступати маркером психоемоційного дисбалансу. Зокрема, стійкі відхилення від групових норм у бік “тривожних” спектрів (темно-синій, сірий, темно-червоний), уповільнена реакція на контрастні стимули або уникання яскравих кольорів можуть свідчити про розвиток втоми, емоційного вигорання чи напруження.

Інтеграція колірних технік у сценарії групових занять дозволяє командирам і викладачам здійснювати оперативний моніторинг психологічного стану курсантів без прямого тестування, що знижує рівень оборонних реакцій і підвищує достовірність спостережень. Такий підхід забезпечує можливість своєчасного виявлення ризикових осіб та організації профілактичних заходів, спрямованих на підтримання психічної стійкості та готовності до виконання службово-бойових завдань.

Чому добре застосування кольорової діагностики під час групових занять? Тому, що виконуючи основне завдання, курсант не проводить аналізу вибору кольору, а застосовує той, що йому притаманний в даний момент часу, оскільки зосереджений на навчальному питанні.

Таким чином, застосування кольорів під час групових занять у закладах військової освіти є ефективним інструментом раннього виявлення порушень психологічного стану. Воно дозволяє здійснювати своєчасну профілактику, надавати підтримку та підвищувати рівень психологічної стійкості курсантів. Методи кольородіагностики потребують подальшого удосконалення, проте вже сьогодні демонструють значний потенціал як складова системи психологічного супроводу у ВВНЗ під час навчального процесу.

Андрощук О.Й.
Холін В.М.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ВВНЗ ІЗ НАВЧАЛЬНИМИ ЗАКЛАДАМИ, ГРОМАДСЬКИМИ ОРГАНІЗАЦІЯМИ ПАТРІОТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

Проблемними питаннями вступу у ВВНЗ є складний багатоетапний процес відбору, який включає медичний та психологічний огляди, оцінку фізичної підготовленості, а також конкурсний відбір.

Повномасштабна війна загострила наявні проблеми та породила низку нових, серед яких є:

неможливість вчасно подати документи через районні (міські) ТЦК та СП, що розташовані поруч з зоною бойових дій, а також громадянами України, які знаходяться на тимчасово окупованих територіях;

руйнування навчальних закладів та інфраструктури;

релокація військових навчальних закладів, переміщення їхньої фізичної бази в безпечніші регіони України, що стало необхідним через повномасштабне вторгнення військ російської федерації;

мобілізація та/чи виїзд молоді віком від 16 до 22 років, що могла б скласти частку потенційних вступників до ВВНЗ, за кордон у складі родин;

загальна напруженість у суспільстві та інші.

Розуміння проблемних питань вступу у вищі військові навчальні заклади в умовах збройної агресії російської федерації вимагає пошуку нових підходів залучення цивільної молоді та військовослужбовців на навчання у вищі військові навчальні заклади. Визначальним завданням нових підходів є формування майбутнього військового кадрового корпусу для нашої держави перш за все на основі оцінки професійних якостей особистості.

На нашу думку, однією із причин недобору якісних кадрів до вищих військових навчальних закладів є слабка військово-професійна орієнтація. Проблеми військово-професійної орієнтації включають недостатню інформованість суспільства про вищі військові навчальні заклади, брак індивідуального підходу до потенційних вступників, складність у визначенні здібностей та інтересів підлітків.

Ми вважаємо, що профорієнтаційна робота повинна бути наскрізною, послідовною та довготривалою, ґрунтуватися на засадах високої мотиваційної привабливості. З метою відповідності зазначеним критеріям, на нашу думку, ВВНЗ необхідно сфокусувати увагу на системній роботі в осередках молодіжних громадських організацій, які на сьогодні діють в Україні. Особливу увагу привертає діяльність Національної Організації Скаутів України – “Пласт”, оскільки основна місія цієї організації полягає у всебічному розвитку молоді через формування патріотизму, національної ідентичності та відповідального громадянства.

Таким чином, для ефективної профорієнтації в осередках скаутських організацій, на нашу думку, необхідно впроваджувати комплексні підходи. На первинному етапі потрібно розробити освітню План-програму профорієнтації молоді до навчання у ВВНЗ, яка б базувалася на інтеграції військової тематики, розвитку лідерських навичок, дисципліни та вмінь приймати важливі рішення в стресових умовах з освітньою скаутською програмою “Пласт” та сприяла психологічній готовності випускника школи до усвідомленого вибору професії.

Барановська Л.В., канд. п. наук
Ремізов К.А.
ЖВІ

ПСИХОЛОГІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ПІДТРИМКА ВІЙСЬКОВИХ, ЯК ЧИННИК ЗМІЦНЕННЯ БОЙОВОЇ СПРОМОЖНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Психологічна та соціальна підтримка військовослужбовців у зоні бойових дій є одним із ключових напрямів соціальної роботи в Збройних Силах України. Основна мета такої підтримки – зменшення стресу, підвищення морального духу, збереження психологічного здоров'я та забезпечення ефективної адаптації до екстремальних умов.

Служба соціальної та психологічної підтримки ЗСУ на місцях проводить індивідуальні консультації, кризові інтервенції, групові заняття та тренінги з управління емоціями під час бойових завдань.

Велику роль у цьому напрямі відіграють громадські організації. БФ "Повернись живим" організовує психологічну допомогу безпосередньо на передовій, включаючи дистанційні сеанси з психологами, групові заняття, тренінги зі зниження стресу та навчальні програми з подолання посттравматичного стресу. Ветеран Олександр П. працює з військовими на передовій, навчає техніка саморегуляції, командної підтримки та методи подолання тривожності. Його практика показує, що регулярні психологічні заняття допомагають військовим швидше відновлюватися після бойових ситуацій і знижують ризик емоційного вигорання.

Крім психологічної підтримки, соціальна робота включає допомогу сім'ям військових, організацію побутових потреб на передовій, забезпечення зв'язку з рідними, а також вирішення матеріальних та юридичних питань. ГО «Спілка офіцерів України» допомагає військовим та їхнім родинам оформлювати соціальні виплати, пільги, житлові та медичні програми, проводить консультації щодо правових питань і адаптації до цивільного життя під час тривалої служби.

Особлива увага приділяється груповим формам підтримки та профілактиці психологічних проблем у військових. Організовуються групи взаємопідтримки, де військові обмінюються досвідом і разом обговорюють стресові ситуації, що сприяє підвищенню колективного морального духу.

Додатково проводяться навчальні семінари з емоційного регулювання, технік релаксації та зміцнення психологічної стійкості.

Комплексна психологічна та соціальна підтримка військових у зоні бойових дій дозволяє підтримувати бойовий дух, знижує ризик стресових розладів, сприяє збереженню фізичного та психологічного здоров'я особового складу та підвищує ефективність виконання завдань. Це критично важливо для успішного виконання оборонних завдань та зміцнення бойової спроможності Збройних Сил України.

Бас Р.В.
Кучерява Т.О., канд. психол. наук
НАСВ

МЕТОДИКА ДІАГНОСТИКИ ІНДИВІДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ КУРСАНТІВ-ПЕРШОКУРСНИКІВ

Сучасні вимоги до професійної підготовки військовослужбовців обумовлюють необхідність раннього виявлення індивідуально-психологічних характеристик курсантів-першокурсників, що визначають їх здатність до адаптації, стресостійкості, саморегуляції та роботи в умовах підвищеного ризику. Військова освіта в Україні функціонує в умовах повномасштабної війни, що суттєво підвищує ціну психологічної готовності майбутніх офіцерів. Тому комплексна психодіагностика першокурсників стає не тільки елементом навчального процесу, а й критичним інструментом забезпечення психологічної безпеки, прогнозування ризиків та підтримання професійної надійності військовослужбовця.

У наукових дослідженнях підкреслюється, що саме індивідуально-психологічні якості – емоційна стійкість, цілеспрямованість, тривожність, комунікативність, гнучкість мислення, самооцінка, рефлексивність, лідерський потенціал – значною мірою визначають успішність первинної адаптації та подальшу результативність у військовому середовищі. Аналіз завантаженого документа свідчить, що традиційні характеристики курсантів істотно варіюють, а їх поєднання впливає на готовність до навантаження, прийняття рішень, взаємодію в колективі та здатність до стійкого функціонування у стресових ситуаціях.

Оптимальною є модель, побудована на трьох групах даних:

L-дані – реальна поведінка курсанта в навчальних, тренувальних і стресових ситуаціях (спостереження, аналіз дій, педагогічні ситуації);

Q-дані – суб'єктивні самооцінки, опитувальники, мотиви та показники самосприйняття;

T-дані – стандартизовані психодіагностичні методики (типологічні опитувальники, методики визначення лідерства, емоційної стійкості, темпераменту, інтелектуальних і комунікативних характеристик).

Таке поєднання дозволяє отримати три виміри психологічних якостей: поведінковий, рефлексивний і на спосіб устроювання зовнішньої.

Практична складова. На практиці методика діагностики має забезпечувати:

оцінку адаптаційного потенціалу першокурсників;

виявлення лідерських і комунікативних характеристик;

профілактику дезадаптаційних проявів;

формування індивідуальних траєкторій розвитку;

підвищення якості освітнього процесу.

Усі ці елементи роблять діагностику не лише інструментом оцінювання, але й механізмом управління психосоціальним розвитком мешканців майбутнього офіцера.

Методика діагностики особистісно-психологічних характеристик курсантів-першокурсників є ключовим етапом реалізації військово-професійної підготовки, що забезпечує комплексне розуміння їхнього психологічного профілю й дає можливість передбачати досягнути подальшого навчання і служби. Інтеграція психологічних і педагогічних методів, використання багатовимірного підходу (L-, Q- і T-дані), забезпечує навчальний заклад і можливість проведення наукових досліджень.

Береза Р.П., канд. пед. наук
НАСВ

ПЕДАГОГІЧНА ПРОФІЛАКТИКА ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ТОЛЕРАНТНОЇ ПОВЕДІНКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Соціальна профілактика військовослужбовців на етапі воєнного сьогодення набула особливого значення. Розглядаючи її з педагогічної точки зору мусимо усвідомити, що у зміст цього поняття в умовах військової служби ми вкладаємо напрацювання системи запобігання, обмеження та локалізації негативних явищ, які можуть виникати та нести у собі аморальні, агресивні або ж відверто конфлікто-причинні дії, які вкрай негативно позначатимуться на морально-психологічному кліматі військового колективу, а тому можуть стати причиною порушення військової дисципліни чи опиняться на заваді здобуттю військовослужбовцем професійних навичок, умінь та знань.

До переліку таких дій ми відносимо: 1. Психолого-педагогічна підтримка військовослужбовців у процесі їхньої соціальної адаптації. Зміст цього поняття містить у собі роз'яснення та пояснення педагогом норм, правил та вимог, що висуваються до військовослужбовця з метою його психологічно комфортного входження у військовий колектив. 2. Психолого-педагогічна допомога. Ця дія передбачає своєчасне втручання педагога в критичні, на його погляд, проблеми та труднощі, які можуть постати перед військовослужбовцем. Конфліктогенність, брутальність у поведінці та спілкуванні, інші подібні цим ознаки завжди потребуватимуть негайного втручання як військових педагогів, так і, в окремих випадках, військових психологів. 3. Оздоровчо-соціальна педагогічна підтримка. Популяризація педагогом серед військовослужбовців знань з культури фізичного виховання та самовдосконалення, норм та правил особистої гігієни, законів здорового способу життя – усе це і є якнайкращою педагогічною дією, яка має на меті соціальну підтримку військовослужбовця у відмінній фізичній формі, а, відтак, ще й є гарантом його постійної боєздатності. 4. Моральна підтримка. Її основне завдання полягає у цілеспрямованих діях педагога щодо стимулювання успішних здобутків військовослужбовця у навчанні, самовихованні, самоосвіті та процесі самовдосконалення, що неодмінно приводить до бажаної від нього самовіддачі, яка ще більше посилюватиме військовий вишкіл та набуття військовиком професійної досконалості. 5. Матеріально-заохочувальна підтримка. Дії педагога, скеровані на ініціювання перед командуванням військової частини матеріального заохочення військовослужбовця, в більшості випадків мають позитивний ефект. Адже, коли поряд із похвалою, ставлення за приклад для інших тощо військовик ще й отримує матеріальне стимулювання, як то і вручення йому іменної зброї, грошової премії або ж пам'ятного подарунка, то це надає військовикові додаткового стимулу для досягнення ним все нових вершин у своєму професійному удосконаленні. Втім, застосовуючи цей вплив педагогові завжди слід мати на увазі, що матеріальна підтримка повинна найперше стосуватися тих військовослужбовців, які з тих чи інших обставин опинилися у певному скрутному матеріальному становищі. Хоча й при застосуванні цього підходу педагог повинен дотримуватися справедливості щодо оцінювання результатів військової служби та якості виконання військовослужбовцем своїх безпосередніх службових обов'язків.

Висновки. Створення умов для соціально-педагогічної профілактики військово-службовців є необхідною умовою у військово-виховному процесі та професійному становленні майбутніх офіцерів. Соціально-педагогічна профілактика займає важливе місце в сучасних ЗСУ.

Білаш О.В., канд. екон. наук, доц.
Сорокатий М. І., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Величко Л.Д., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА ЯК УПРАВЛІНСЬКИЙ ФАКТОР: РОЛЬ КЕРІВНИКА ТА СИНЕРГІЯ СЛУЖБ У ПІДРОЗДІЛАХ

Ефективність психологічної підтримки особового складу Сил безпеки та оборони (СБО) визначається не лише професійністю фахівців-психологів, але й, насамперед, якістю управлінських рішень, рівнем психологічного лідерства та ефективністю організаційної структури. Недооцінка керівним складом своєї ролі у формуванні здорового психологічного клімату та відсутність чіткої взаємодії між різними службами є серйозною організаційною перешкодою, що негативно впливає на загальний морально-психологічний стан підрозділів. Психологічна готовність та стійкість мають бути інтегровані як стратегічний ресурс, керований на найвищому рівні. Мета дослідження – обґрунтування управлінських механізмів, які забезпечать системність, превентивність та високу якість надання психологічної підтримки.

Вдосконалення системи вимагає парадигмального переходу від точкового реагування на інциденти до формування культури психологічної стійкості та безпеки, що є основою стандартів НАТО. По-перше, командири усіх рівнів мають бути визнані та підготовлені як психологічні лідери, чий особистий приклад та комунікативні навички формують мікроклімат. Їх необхідно обов'язково навчити навичок управління психологічним станом підлеглих, що включає вміння розпізнавати ранні ознаки дезадаптації (зміна поведінки, ізоляція), проводити короткі мотиваційні бесіди та оперативно реагувати на деструктивні тенденції. Ця функція має бути інтегрована в їхню службову відповідальність, що підвищить рівень довіри у підрозділі та знизить стигматизацію. По-друге, високий ризик професійного вигорання, вторинної травматизації та емоційного виснаження психологів вимагає введення обов'язкової, регулярної та фінансованої супервізії як механізму захисту якості послуг та збереження кадрового потенціалу самої служби. По-третє, необхідно розробити чіткі, міжвідомчі протоколи та алгоритми взаємодії між медичною, кадровою, юридичною та психологічною службами. Це створить “єдине вікно” для комплексного супроводу і усуне бюрократичні затримки у наданні допомоги. І, нарешті, психологічна служба повинна перейти від формалізованого статистичного звітування до надання керівництву оперативних аналітичних звітів – даних про динаміку дисциплінарних порушень, рівень плинності кадрів чи загальної задоволеності, – які стануть основою для управління психологічним ризиком та прийняття превентивних кадрових рішень.

Ефективна психологічна підтримка є управлінським завданням найвищого пріоритету, яке потребує відповідальності від усіх ланок керівництва. Її успіх залежить від перетворення психологічної стійкості на обов'язковий елемент культури управління підрозділом та щоденної бойової роботи. Для досягнення цієї мети ключовими рекомендаціями є: розробка обов'язкового управлінського курсу для керівного складу з акцентом на психологічному лідерстві та управлінні стресом; закріплення на рівні нормативних документів обов'язкової супервізії для фахівців психологічних служб із залученням зовнішніх експертів; створення єдиної захищеної електронної платформи для міжвідомчого обміну неконфіденційними даними щодо стану персоналу.

Білецька В.Р.
Вовчук С.В.
ХНУПС

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПСИХОЛОГІЧНИХ ПРОФІЛІВ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДЛЯ ЦІЛЬОВОЇ ПІДТРИМКИ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Ефективність психологічної підтримки персоналу Сил безпеки та оборони України безпосередньо залежить від точності діагностики та прогнозування стану особового складу. Групи військовослужбовців, які потрапили в травматичну ситуацію та зазнали впливу оперативного стресу, мають значні індивідуальні відмінності у потребах і показнику психологічної стійкості.

Для виявлення прихованих профілів психологічного стану доцільно використовувати кластерний аналіз. Цей математичний метод для багатовимірного статистичного аналізу дозволяє автоматично розподілити вибірку військовослужбовців на кластери, де члени однієї групи максимально схожі між собою за набором психологічних показників (наприклад, тривожність, емоційне вигорання, стресостійкість, агресія, бойова втома, адаптивність), але значно відрізняються від членів інших груп.

Процес передбачає систематизацію та первинну статистичну обробку масиву даних, отриманих із психологічних тестів та анкет, необхідних для подальшого використання алгоритмів кластерного аналізу. Результатом застосування кластерного аналізу є чітке виділення диференційованих психологічних профілів. Наприклад, можна ідентифікувати:

- профіль високої стійкості: особи з низьким рівнем тривожності та високою адаптивністю;
- профіль бойової втоми: особи з незначною тривожністю, але критично низьким показником мотивації та високим емоційним вигоранням;
- профіль високого ризику: особи з підвищеною агресивністю та постійними ознаками нервового перенапруження, що вказує на високу ймовірність розвитку посттравматичного стресового розладу.

Виявлення цих унікальних профілів має критичне значення для персоніфікованої психологічної підтримки. Замість застосування загальної програми, психологи отримують обґрунтовану інформацію для розробки диференційованих методів допомоги, адаптованих до конкретних потреб кожного ідентифікованого профілю, включаючи індивідуальні та групові стратегії профілактики вигорання, психологічну реабілітацію, адаптаційні тренінги та заходи соціальної підтримки.

Таким чином, використання кластерного аналізу призводить до систематизації та уніфікації роботи військових психологів. Цей математичний підхід забезпечує перехід від загальної до точної психологічної допомоги, суттєво підвищуючи її ефективність, що дає змогу ідентифікувати групи, які перебувають в зоні ризику, та спрямувати ресурси першочергової психологічної підтримки туди, де вони будуть найдієвішими. Тому інтеграція методів вищої математики у практичну військову психологію є необхідною умовою для підвищення ефективності підтримки та діагностики психологічного стану військово-службовців. Як результат, зростає психологічна стійкість та боєздатність Сил безпеки та оборони України.

Бордюгов М.В.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА НОВОБРАНЦІВ: АДАПТАЦІЯ АМЕРИКАНО-ІЗРАЇЛЬСЬКОГО ДОСВІДУ ДЛЯ УКРАЇНИ

В умовах триваючої війни та мобілізаційних процесів в Україні питання ефективної психологічної підготовки новобранців набуває стратегічного значення. Високий рівень бойового стресу, посттравматичні розлади та зниження бойового духу безпосередньо впливають на боєздатність армії.

Система психологічної підготовки новобранців у Збройних силах США є однією з найрозвинутіших у світі. Центральною її складовою є програма Comprehensive Soldier and Family Fitness (CSF2), започаткована у 2009 році з метою розвитку резилієнтності – здатності військовослужбовця швидко відновлювати психологічну рівновагу після стресу.

Психологічна підготовка у США включає кілька ключових компонентів: модуль Master Resilience Training (MRT) – спеціальна програма для інструкторів, які навчають солдатів навичкам контролю емоцій, раціонального мислення та подолання страху; система постійного моніторингу психічного стану через регулярні опитування та консультації з військовими психологами; інтеграція тренінгів із реалістичними сценаріями бойових дій, що дозволяє формувати психологічну готовність до непередбачуваних ситуацій. До прикладу, у навчальних центрах Форт-Джексон і Форт-Беннінг запроваджено тренажерні програми, які симулюють бойові ситуації з високим рівнем стресу, під час яких психологи оцінюють реакції новобранців і навчають їх методів швидкого самозаспокоєння. Завдяки цьому, за даними U.S. Army Resilience Directorate 2021року, рівень панічних реакцій у перші тижні служби скоротився на 20%, а показники бойової ефективності підрозділів зросли на 15%.

В Ізраїлі психологічна підготовка є складовою базового курсу новобранця (Tironut). Особливості ізраїльського підходу включають: ранню ідентифікацію стресових реакцій за допомогою коротких інтерв'ю та спостереження; індивідуальну роботу з військовим психологом; акцент на соціальній підтримці в групі – командна згуртованість є ключовим фактором стійкості; формування ціннісної мотивації (захист народу, держави, сім'ї). У навчальних центрах ЦАХАЛу (армія оборони Ізраїлю або на івриті Цва хагана ле-Ісраель) діють психологічні "пари підтримки", де кожен солдат має "бадді" (напарника), з яким він проходить усі етапи служби.

Адаптація американо-ізраїльського досвіду психологічної підготовки є надзвичайно важливою для України, оскільки вона дозволяє зміцнити морально-психологічну стійкість новобранців в умовах реальних бойових дій. Для української армії доцільним є: запровадження коротких курсів психологічної підготовки (10 – 14 днів) перед бойовим злагодженням; введення посад "польових психологів" у ротах і батальйонах; використання американської моделі "резилієнс-тренінгу" з урахуванням українського контексту (зокрема, досвіду ветеранів АТО/ООС); створення системи підтримки побратимів ("buddy system") як у ЦАХАЛ; психологічна освіта для командирів: навчання навичок розпізнавання стресових реакцій і надання первинної допомоги.

Адаптація американо-ізраїльських практик може суттєво підвищити ефективність української системи підготовки новобранців. Головна мета – не лише навчити воювати, а й забезпечити психологічну готовність до тривалого стресу, зберегти психічне здоров'я та мотивацію військових.

Величко Л.Д., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Сорокатий М.І., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Білаш О.В., канд. екон. наук, доц.
НАСВ

КОМПЛЕКСНА РЕІНТЕГРАЦІЯ ТА ПСИХОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ: ВИКЛИКИ ПЕРЕХОДУ ВІД БОЙОВОГО ДОСВІДУ ДО МИРНОГО ЖИТТЯ

Повернення особового складу Сил безпеки та оборони після завершення бойових завдань є лише початком складного, багатоаспектного процесу реінтеграції, що охоплює не лише військовослужбовця, але й його соціальне оточення. Величезна кількість ветеранів стикається з відстроченими наслідками травм: посттравматичними стресовими розладами (ПТСР), адаптаційними розладами та, що є особливим викликом, моральною травмою, яка підриває їхню внутрішню цілісність. Фрагментована, нецілісна та недостатньо скоординована система реабілітації створює високі ризики для адаптації ветерана, що може призвести до його соціальної ізоляції, розвитку дисфункцій у сімейному житті та дезадаптації у цивільному середовищі. Мета роботи – сформувати концептуальні засади комплексної, сімейно-орієнтованої моделі реінтеграції, яка враховує специфіку бойового травматичного досвіду та індивідуальні механізми адаптації.

Надійна система реабілітації повинна бути побудована на інтеграції чотирьох ключових, взаємопов'язаних компонентів: клінічного (лікування), сімейного (підтримка), соціального (включення) та професійного (самореалізація). Перш за все, необхідно забезпечити застосування виключно доказових методів психотерапії (когнітивно-поведінкова терапія травми, терапія переробки рухів очей – EMDR) для ефективного лікування ПТСР, а також розробити спеціалізовані протоколи для роботи зі складною травматизацією – зокрема, моральною, пов’язаною з почуттям провини, сорому та етичними дилемами. По-друге, сім'я є критичним чинником адаптації, виступаючи як первинний соціальний фільтр. Реабілітація має бути сімейно-орієнтованою, включаючи обов'язкову психоедукацію для членів родини, аби вони розуміли природу симптомів (гіперзбудливість, емоційна відстороненість) та могли надавати адекватну підтримку. По-третє, супровід процесу повернення до цивільного життя чи служби має фокусуватися на відновленні соціальної ролі та професійної ідентичності, допомагаючи ветеранам здійснити когнітивний рефреймінг власного бойового досвіду, трансформуючи його у набутий ресурс (лідерство, стресостійкість, навички командної роботи) для нових кар'єрних траєкторій та громадської діяльності. На цьому етапі особливу увагу необхідно приділяти профорієнтації та перекваліфікації.

Реінтеграція є тривалим процесом трансформації особистості, який вимагає цілісної державної системи, сфокусованої на індивідуальних потребах, а також ефективного моніторингу супутніх розладів (тривога, депресія, зловживання психоактивними речовинами). Ключем до успіху є чітка міжвідомча координація між медичною, психологічною, соціальною службами та ветеранськими спільнотами для забезпечення неперервності підтримки (“безшовного” маршруту). Для забезпечення її ефективності необхідними кроками є: запровадження обов'язкового блоку сімейної терапії та психоедукації у державні реабілітаційні програми; створення міжвідомчих координаційних центрів, відповідальних за спрощення “маршруту” ветерана та моніторинг його стану протягом перших 18 місяців після демобілізації; розширення переліку діагностичних інструментів для виявлення специфічних форм травматизації.

Верстов Д.Р.
НАСВ

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ОФІЦЕРАМ СТРУКТУР ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ МОРАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

В умовах надзвичайно складного для української державності часу, на етапі визвольної боротьби проти збройної агресії російської федерації морально-психологічна стійкість військовослужбовців Збройних Сил України набуває особливого значення. Саме моральна готовність українських воїнів, їхні моральні якості, відданість військовому обов'язку та свідомий патріотизм стають тим вирішальним чинником, що будує стійкість не лише армії, а й усього суспільства. Успішне виконання бойових завдань, збереження бойового духу підрозділів та загальна ефективність оборони держави безпосередньо залежать від цих, на перший погляд, нематеріальних категорій. Це висуває нові, підвищені вимоги до професійної діяльності офіцерів структур психологічної підтримки персоналу. Їхня роль трансформується: від реагування на наслідки до цілеспрямованої та науково обґрунтованої роботи з формування та постійного підтримання високого рівня моральних якостей у військовослужбовців.

Ефективне формування моральних якостей неможливе без глибокого розуміння їхньої сутності та складної структури. Моральні якості – це не просто поверхневе знання норм, а система глибоко засвоєних, стійких особистісних властивостей, що ґрунтуються на фундаментальних цінностях Українського суспільства, нормах військової етики та вимогах Військової присяги.

Сучасна військова психологія виділяє багатокомпонентну структуру цих якостей, що гармонійно поєднує три тісно взаємопов'язані сфери:

Когнітивно-світоглядний компонент. Це – інтелектуальна, раціональна основа моральності, що формує внутрішній "кодекс честі".

Емоційно-ціннісний компонент. Це – "серце" моральності, сфера глибоких почуттів.

Вольовий компонент. Це – практичний, дієвий аспект, що забезпечує реальний перехід від переконань до вчинків.

Таким чином, формування моральних якостей – це не спонтанний, а цілеспрямований, системний процес. Досвід показує, що успіх полягає не в окремих заходах, а в комплексному, гармонійному та узгодженому застосуванні трьох ключових методологічних підходів, а саме: психологічного, педагогічного, соціокультурного.

Важливу роль відіграє розвиток та плекання військових ритуалів, які мають глибокий символічний та потужний емоційний вплив. Також сюди входить діяльність служби військового капеланства, яка допомагає воїнам долати страх і знаходити вищі сенси у випробуваннях війни.

Отже, формування високоморальної та стійкої особистості захисника України є складним, багатоаспектним та безперервним завданням. Воно вимагає системних, науково обґрунтованих та скоординованих зусиль на всіх рівнях військового управління і є одним із найвищих стратегічних пріоритетів для забезпечення довгострокової обороноздатності нашої держави.

Верховодов О.С.
Військова академія (м. Одеса)

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ І ПЕДАГОГІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ КУРСАНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ АКАДЕМІЇ (М. ОДЕСА)

Процес навчання здобувачів вищої військової освіти на факультеті підготовки спеціалістів тилового забезпечення Військової академії (м. Одеса) передбачає не лише передачу знань, а й поступове формування лідерських якостей і педагогічної компетентності курсантів, які у майбутньому стануть начальниками продовольчих або речових служб. Це означає, що курсант повинен не просто знати зміст нормативних документів і вміти виконувати службові обов'язки, а й вміти навчати інших військовослужбовців.

Співпраця професорсько-викладацького складу кафедри факультету підготовки спеціалістів тилового забезпечення та курсантів під час реалізації освітнього процесу будується на принципах:

партнерства та взаємної поваги: викладач виступає не лише джерелом знань, а й наставником, який формує у курсанта почуття відповідальності за навчання підлеглих;

практичної спрямованості: під час кожного заняття курсант розглядає тему не лише як виконавець, а й як потенційний викладач, який має передати цей досвід іншим;

активного залучення курсанта до організації навчального процесу: через підготовку доповідей, презентацій, моделювання занять, участі в обговоренні практичних кейсів;

рефлексії: після занять курсант у супроводі викладача аналізує, як він міг би сам провести подібне заняття; які труднощі можуть виникнути та як їх подолати.

Основними напрямами співпраці науково-педагогічних працівників і курсантів є:

1. Методична підготовка. Викладач знайомить здобувача вищої військової освіти з методикою проведення занять, структурою навчально-методичних документів, вимогами до підготовки навчального матеріалу. Курсанти, у свою чергу, відпрацьовують вміння укладати методичні рекомендації занять і проводити інструктаж підлеглих.

2. Професійне наставництво. Викладач ділиться власним досвідом служби, демонструє приклади оформлення документації, розподілу обов'язків, організації роботи служби. Такий підхід дозволяє курсанту бачити практику управління підлеглими та взаємодії з ними.

3. Індивідуальна підготовка до викладацької діяльності. Під час практичних занять науково-педагогічний працівник доручає курсанту виконати роль викладача або керівника навчальної групи, пояснити порядок виконання дії, роз'яснити вимоги нормативного документа іншим. Це сприяє розвитку впевненості в публічному виступі, чіткості формулювань думок і їх викладення та навичкам навчання.

4. Спільна оцінка результатів. Після кожного заняття викладач разом із курсантом аналізує дії здобувача вищої військової освіти, підкреслює вдалі моменти та визначає напрями вдосконалення. Така рефлексія формує у здобувача вищої військової освіти педагогічне мислення – здатність бачити помилки і виправляти їх у себе та інших.

Отже, ключова ідея співпраці професорсько-викладацького складу факультету підготовки спеціалістів тилового забезпечення та курсантів у процесі реалізації основних положень освітньої траєкторії полягає у впровадженні триступеневої системи передачі знань шляхом застосування педагогічної моделі «викладач – курсант – підлеглий». Таким чином, викладач кафедри виступає наставником і координатором процесу формування викладацької культури офіцера тилу, а курсант – її безпосереднім носієм і продовжувачем у військах.

Віднічук Є.А.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ КОМАНДНОЇ ЛАНКИ

Досвід протидії повномасштабній російській агресії переконливо довів, що здобуття морально-психологічної переваги над противником є одним із ключових чинників, який визначає успіх бойових дій та реального переможця на полі бою. У сучасних конфліктах недостатньо мати лише технологічну чи чисельну перевагу – вирішального значення набуває внутрішня мотивація, бойовий дух та впевненість особового складу у власних силах і правоті своєї справи.

Як світова, так і українська практика застосування військ свідчить про те, що моральний стан, психологічна стійкість і здатність військовослужбовців діяти злагоджено в умовах стресу є незамінними інструментами досягнення перемоги. Провідні армії світу приділяють особливу увагу системному впливу на свідомість, емоційний стан та психологічну готовність особового складу, забезпечуючи підготовку військовослужбовців до дій у будь-яких, навіть найекстремальніших умовах сучасної війни. Це включає розвиток стресостійкості, формування мотивації, підтримання високого морального духу та створення здорового психологічного клімату в підрозділах, що у підсумку підвищує боєздатність військ і їх здатність ефективно виконувати поставлені завдання.

Традиційні підходи морально-психологічного забезпечення не повністю відповідали умовам тривалих бойових дій, високого стресу та виснаження особового складу, тому виникла потреба у переході до професійної та науково обґрунтованої психологічної підготовки і допомоги. Трансформація МПЗ у сучасну систему психологічної підтримки персоналу в Збройних Силах України стала необхідністю через виклики повномасштабної війни. Сутність змін полягає у відмові від застарілих методів і переході до практичної психологічної роботи, побудованої на міжнародних стандартах і досвіді партнерів НАТО.

Сучасна бойова обстановка характеризується високою інтенсивністю загроз, інформаційним тиском та тривалим перебуванням у стресових умовах. Без належної психологічної підготовки командир може втрачати здатність ефективно приймати рішення, управляти підрозділом і забезпечувати згуртованість.

Серед ключових кроків реформування – підготовка командирів до надання первинної психологічної допомоги, розвиток мобільних груп підтримки та центрів відновлення, а також запровадження системи моніторингу психоемоційного стану військовослужбовців в ході підготовки та застосування за призначенням. Удосконалено методичні матеріали та алгоритми реагування на стресові ситуації. Тому формування у майбутніх командирів навичок саморегуляції, стресостійкості, лідерської психологічної грамотності є критично важливим.

Необхідність запровадження системної психологічної підтримки персоналу в навчальний процес підготовки майбутніх офіцерів командної ланки зумовлена сучасними умовами ведення війни та зростаючими вимогами до стійкості, лідерства й управління особовим складом. Майбутній офіцер має бути не лише фахівцем у військовій справі, а й лідером, здатним забезпечувати психологічну готовність підлеглих, підтримувати їхній моральний стан і своєчасно реагувати на ознаки виснаження чи стресу.

Таким чином, впровадження оновленої психологічної підтримки персоналу при підготовці майбутніх офіцерів командної ланки – це не додатковий елемент, а стратегічна необхідність, що визначає якість майбутнього офіцерського корпусу та стійкість Збройних Сил у цілому.

Галченкова М.Є.
НАСВ

АКТУАЛЬНІСТЬ ФАСИЛІТАЦІЇ У КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧА ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ

Упродовж останнього п’ятиріччя розвиток цифровізації освіти зумовив зростання інтересу до проблеми взаємодії викладача й студента. Перша хвиля активізації наукових досліджень припала на 2018 р., коли в Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 рр. було визначено напрями цифровізації освіти – створення електронних ресурсів, цифрових платформ і формування навчального середовища. Друга хвиля дослідницького інтересу збігається з періодом пандемії COVID-19. Саме тоді дистанційна форма навчання зробила актуальним переосмислення ролі викладача – від передавача знань до фасилітатора навчального процесу. Третя хвиля наукового інтересу розгорнулася у післяпандемічний та воєнний періоди. За цих умов фасилітація стала провідною функцією викладача, який не лише організовує навчання, а й формує підтримувальне, психологічно стійке цифрове середовище.

Динаміка публікаційної активності підтверджує зростання наукового інтересу до проблеми фасилітації у військовій та загальній педагогічній освіті. Згідно з даними наукових каталогів Google Scholar і Scopus, упродовж 2020 – 2025 рр. спостерігається стрімке зростання кількості наукових праць, що відображає переорієнтацію освітніх досліджень на фасилітативну парадигму викладання. У Google Scholar кількість публікацій за запитом “фасилітатор викладач” зросла з 614 у 2020 р. до 6420 у 2025 р., темп приросту становить 945,6%, у т.ч. за останній рік – 365,2%. Аналогічну тенденцію демонструє запит “фасилітатор ЗВО”, де приріст за п’ятирічний період досяг 875,2%, а річний – 441,4%. Ці показники свідчать про суттєве підвищення уваги українських дослідників до фасилітативної діяльності викладача, зокрема у контексті цифровізації вищої та військової освіти.

Для англомовного сегмента спостерігається дещо інша динаміка. За запитами “facilitator teacher” і “facilitator higher education” у Google Scholar темп зниження становить – 66,8% та 30,6% відповідно. Це свідчить про перехід міжнародної наукової спільноти від кількісного нагромадження публікацій до етапу концептуалізації та поглибленого осмислення фасилітативних підходів, тобто про набуття зрілості досліджуваної проблематики.

У базі Scopus показники також підтверджують стійкий, хоча й помірніший, приріст. Для запиту “facilitator teacher” кількість публікацій зросла з 313 у 2020 р. до 459 у 2025 р. (+46,6%), тоді як за напрямом “facilitator education” темп приросту склав 142,3%, що відображає розширення тематичних досліджень у сфері педагогічної фасилітації.

Отже, кількісний аналіз публікацій підтверджує, що фасилітація поступово переходить із периферійної теми педагогічної науки у статус однієї з ключових концепцій сучасної цифрової освіти. Особливо інтенсивно цей процес відбувається в українському академічному просторі, де фасилітаторська роль викладача розглядається як основа нової моделі взаємодії у цифровому середовищі військових закладів освіти. Фасилітація у цьому контексті виступає стратегічним педагогічним інструментом, який поєднує технологічні можливості цифрового середовища з гуманістичною місією викладача – підтримувати, мотивувати й розвивати критичне мислення майбутніх фахівців. З огляду на руйнування освітньої інфраструктури, психологічні виклики воєнного часу та потребу у відновленні довіри й комунікації в освітньому процесі, фасилітаторська модель взаємодії набуває особливої значущості.

Гапеєва О.Л., канд. іст. наук, с.н.с.
НАСВ

ЕЛЕКТРОННИЙ ОБЛІК ОСОБОВОГО СКЛАДУ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

30 липня 2024 року Кабінет Міністрів України ухвалив Постанову № 879 “Деякі питання Державного вебпорталу електронних публічних послуг у сфері національної безпеки і оборони” – йдеться про цілісну систему взаємопов’язаних інформаційно-комунікаційних систем, публічних реєстрів, баз і банків даних, які надають комплекс електронних публічних послуг у сфері національної безпеки і оборони. Наказом Міністерства оборони України від 14 жовтня 2024 року № 687 “Про внесення змін до Інструкції з організації обліку особового складу в системі Міністерства оборони України” у Збройних Силах України запроваджено електронний облік особового складу. Безпосередньо 21 січня 2025 року доповнено положення про надання звітів та донесень через портал “Армія+”. Підсумовуючи вищевикладене, можемо зробити висновок, що нормативна база з питань цифровізації багатьох процесів у війську вже створена, постійно удосконалюється.

З 01 вересня 2025 року Збройні Сили України перейшли на електронний облік особового складу шляхом ведення Електронного журналу обліку особового складу, що дозволило виключити з повсякденної діяльності ведення восьми паперових документів, важливість яких важко переоцінити, адже вони десятиліттями накопичували відомості про проходження військової служби та слугували джерелом довідкової інформації, хоча й у дуже стислому вигляді. На жаль, під час війни у механізованих частинах, які ведуть бойові дії, не завжди вдається зберегти такі документи, а це значно ускладнює роботу служб персоналу через неможливість надання ствердної інформації за запитами військовослужбовців та членів їх сімей. Перехід на електронний облік особового складу дозволяє збільшити обсяг інформації про військовослужбовців шляхом її додавання до Електронного журналу обліку особового складу та генерувати звітний матеріал відповідно до вимог органів військового управління. На часі й впровадження інформаційно-комунікаційної системи “Імпульс”, яка покликана прискорити обробку наявних даних. Досвід роботи автора у районі ведення бойових дій з питань впровадження електронного обліку особового складу дає підстави виокремити коло таких проблемних питань:

1. Відсутність підготовленого персоналу на рівні досвідченого користувача. Незважаючи на простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс інформаційно-комунікаційної системи “Імпульс” та Електронного журналу обліку особового складу, який ведеться у форматі xls., він використовується не тільки як першоджерело інформації, і як база для генерації довідкової інформації для командира військової частини та надання звітів за вимогою органів військового управління.

2. Розробники не повною мірою врахували вимоги наказу Міністерства оборони України щодо організації обліку особового складу, тому деякі форми не відповідають структурі раніше затверджених документів, що потребує прийняття рішення для усунення цих розбіжностей.

3. Електронний журнал обліку особового складу дійсно є альтернативою книгам обліку особового складу, які велись до 2025 року вручну, проте на практиці виникають певні труднощі з імпортом даних до інформаційно-комунікаційних систем, які не сила розв’язати непідготовленому користувачеві.

Кафедрою мобілізаційної, організаційно-штатної та кадрової роботи у навчальному процесі курсантів за відповідним напрямом підготовки буде враховано виявлені проблемні питання.

Гладич Р.І.
ЖВІ

МІЖНАРОДНІ МОДЕЛІ СТРЕСОСТІЙКОСТІ ТА МОРАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ БпЛА ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ

Сучасні бойові конфлікти демонструють зростання значення безпілотних літальних апаратів (БпЛА) як ключового елементу тактичних та стратегічних операцій. У Збройних Силах України оператори БпЛА виконують завдання безпосередньо в зоні бойових дій, що створює поєднання високої технологічної відповідальності та реальної загрози життю. Ця специфіка діяльності обумовлює унікальні психологічні виклики, серед яких бойовий стрес, емоційне виснаження, моральна травма, когнітивне перевантаження та ризик розвитку посттравматичних симптомів.

Міжнародний досвід демонструє ефективні підходи до подолання подібних навантажень. У США реалізовані програми Comprehensive Soldier and Family Fitness (CSF2) та Resilience for RPA Crews, які включають психологічну підготовку, етичне консультування, ротації екіпажів та обов'язкові де-брифінги після місій. У Ізраїлі створено систему оперативно-психологічного супроводу, де військові психологи працюють безпосередньо із підрозділами БпЛА, моніторять психоемоційний стан операторів, проводять короткі сесії релаксації та запобігають емоційному вигоранню. Великобританія та Канада застосовують програми Road to Mental Readiness (R2MR), біофідбек-тренінги, техніки mindfulness та ротації екіпажів для зниження ризику психоемоційного перевантаження та підтримки бойової стійкості.

Особливу увагу міжнародні моделі приділяють розвитку моральної стійкості операторів, зокрема у прийнятті складних рішень, управлінні емоційним напруженням та попередженні виникнення моральної травми. У ЗСУ це особливо актуально через поєднання бойових ризиків та безпосередньої взаємодії з ураженими об'єктами на полі бою, що підвищує емоційне навантаження.

В Україні існує нагальна потреба адаптувати ці практики до умов фронтової діяльності, де оператори БпЛА перебувають у зоні розмежування, під постійною загрозою обстрілів та бойових дій. Основними напрямами впровадження міжнародного досвіду можуть стати: формування комплексних програм психологічної підготовки та розвитку стресостійкості; організація обов'язкових коротких де-брифінгів після бойових змін; ротація операторів із чергуванням "фронт/тил"; підготовка спеціалізованих військових психологів; застосування цифрових систем моніторингу психоемоційного стану персоналу; створення груп взаємопідтримки серед екіпажів. Додатково важливо інтегрувати навчальні модулі щодо управління бойовим стресом та прийняття етичних рішень під час виконання місій, а також впровадити постійну систему оцінки психологічного стану персоналу. Такий підхід дозволяє прогнозувати ризики вигорання та забезпечує оперативне втручання психологів.

Таким чином, інтеграція міжнародних моделей психологічної підтримки дозволяє підвищити ефективність операторів БпЛА ЗСУ, зменшити психологічне навантаження, запобігти емоційному вигоранню та зберегти кадровий потенціал у сучасних умовах війни. Адаптація перевірених практик США, Ізраїлю та Канади є ключовою передумовою для формування сучасної системи психологічного забезпечення персоналу безпілотних систем у Збройних Силах України.

Годованський О.О.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ СОЦІАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ І ЧЛЕНІВ ЇХ СІМЕЙ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ В ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Соціальна підтримка військовослужбовців Збройних Сил України та членів їх сімей є одним з найважливіших елементів забезпечення готовності військ(сил) до виконання завдань за призначенням. Повномасштабне військове вторгнення російської федерації в Україну обумовлює необхідність внесення змін до існуючої системи соціального захисту військовослужбовців ЗС України та членів їх сімей. Поряд із реалізацією державних програм соціальної підтримки виникає нагальна потреба відпрацювання дієвої системи у підрозділах Збройних Сил України. Насамперед, це пов'язано з тим, що значно збільшилась кількість особового складу Збройних Сил України за рахунок мобілізованих і резервістів, а також зросла потреба у соціальному захисті родин поранених, загиблих, зниклих безвісти та полонених військовослужбовців. В даному напряму діяльності пріоритетним завданням на сьогодні у ЗС України є створення дієвого механізму здійснення соціального супроводу військовослужбовців, членів їх сімей, родин поранених, загиблих, зниклих безвісти та полонених військовослужбовців посадовими особами військових частин, ТЦК та СП для належного надання їм якісних соціальних послуг.

Соціальна підтримка військовослужбовців та членів їх сімей розглядається як поєднання належного матеріального забезпечення та здійснення соціального супроводу, що реалізується шляхом надання соціальних послуг. Тому першочерговими векторами у роботі щодо соціального супроводу в ЗС України мають бути:

підготовка фахівців соціальної роботи;

підготовка спеціалістів військових частин, ТЦК та СП з питань здійснення соціального супроводу військовослужбовців та членів їх сімей, родин поранених, загиблих, зниклих безвісти та полонених військовослужбовців;

постійний моніторинг стану соціального та правового захисту військовослужбовців та членів їх сімей, контроль та своєчасне реагування на потреби військовослужбовців ЗС України;

формування груп сімейної готовності та удосконалення системи комунікацій в цих групах;

налагодження співпраці підрозділів ЦВС (за якими закріплені завдання і функції соціального супроводу) з регіональними підрозділами Мінсоцполітики щодо вирішення цивільних питань і проблем військовослужбовців та комунікації з їх родинами;

налагодження співпраці з Міністерством у справах ветеранів України в межах впровадження в державі системи переходу військовослужбовців від військової служби до цивільного життя, соціальної адаптації військовослужбовців до нового життя після звільнення.

Таким чином, трансформація існуючої системи соціального захисту в першу чергу пов'язана з посиленням уваги до питань соціального супроводу військовослужбовців та членів їх сімей, родин поранених, загиблих, зниклих безвісти та полонених. Це дозволить підтримувати соціальну стабільність у військових частинах та підрозділах, запобігати й попереджати виникнення конфліктів, кризових ситуацій та напруженості в сім'ях військовослужбовців, а також підвищити соціальну привабливість військової служби у ЗС України. Необхідною умовою досягнення такого результату є професійна, висококваліфікована робота посадових осіб, відповідальних за соціальний супровід вищезазначених категорій.

Гошко Г.О.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ВЗАЄМОДІЇ У СИСТЕМІ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД

Сьогодні військова освіта переживає глибоку трансформацію – від традиційної моделі підготовки виконавців до системи розвитку лідерів, які мислять стратегічно.

В умовах сучасних викликів – війни, гібридних загроз, інформаційного тиску – ефективна взаємодія стає ключовою компетенцією офіцера Збройних Сил України.

Як зазначають дослідники військової педагогіки (зокрема, І. Руснак, В. Ягупов, О. Лузан), сучасний офіцер має не лише виконувати наказ, а й вести за собою, мотивувати, створювати згуртований підрозділ.

Попри високий рівень фахової підготовки, у курсантів часто виникають труднощі в прийнятті рішень у невизначених ситуаціях, налагодженні ефективної комунікації з підлеглими, формуванні атмосфери довіри та взаємоповаги.

Це свідчить про необхідність системного розвитку комунікативних компетентностей.

Інноваційні підходи до формування лідерства:

1. Модель “Лідерства через дію” (experiential learning) – навчання через практику, командні проєкти, симуляційні тренінги.

Наприклад, в Національній академії сухопутних військ упроваджуються польові лідерські курси, де курсанти навчаються приймати рішення під тиском часу.

2. Кейс-методи та рольові ігри – аналіз реальних ситуацій з бойових дій чи управління підрозділом. Це сприяє розвитку критичного мислення та командного обговорення.

3. Тренінги емоційного інтелекту та психологічної стійкості. Лідерство – це не лише наказ, а й уміння чути, розуміти, підтримувати. Практика коротких щотижневих «рефлексій лідера» підвищує рівень самосвідомості.

4. Менторство і наставництво. Важливо, щоб кожен курсант мав офіцера-наставника, який допомагає розвивати не лише професійні, а й людські якості.

Формування лідерства неможливе без розвиненої культури взаємодії. Йдеться про:

взаємну підтримку в колективі;

довіру між командиром і підлеглим;

навички конструктивного діалогу.

У практиці ВВНЗ це реалізується через:

командні завдання з розподілом ролей;

навчальні ігри з елементами кризового менеджменту;

соціальні проєкти, що формують відповідальність і людяність.

Отже, формування культури взаємодії – це не разові тренінги, а цілісна система виховання майбутнього офіцера як особистості, мислителя і комунікатора.

Інноваційність військової освіти полягає не лише в технологіях, а у зміні фокусу: від “навчити діяти” – до “навчити вести”, від “керувати людьми” – до “взаємодіяти з ними”.

Саме це – шлях до формування нової генерації офіцерів, здатних не лише перемагати, а й зберігати людяність і гідність у найскладніших обставинах.

Гузенко І.М.
НАСВ

РОБОТА СТРУКТУР ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕНДЕРНОЇ РІВНОСТІ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

В умовах широкомасштабної війни Україна максимально використовує людський потенціал, і участь жінок у секторі оборони стала не епізодичним явищем, а стратегічною необхідністю. У зв'язку з трансформацією армії відповідно до стандартів НАТО та вимог сучасного демократичного суспільства питання гендерної рівності у Збройних Силах України є надзвичайно актуальним.

Останні роки демонструють значне збільшення кількості жінок у війську, розширення їх доступу до бойових, командних і управлінських посад. Існує низка нормативних документів, які гарантують жінкам рівний доступ до військових посад, можливостей кар'єрного росту та соціального забезпечення. Серед них Закон України "Про забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків", Наказ МОУ № 313 (2021) – впровадження гендерного підходу у секторі оборони, Резолюція ООН 1325 "Жінки, мир, безпека", яку Україна імплементує через Національні плани дій.

Разом із тим у військовому середовищі зберігаються бар'єри, з якими стикаються жінки-військовослужбовиці: професійні та побутові стереотипи, нерівномірний розподіл сімейних обов'язків, психологічний тиск у колективі. Вирішення цих питань вимагає системної роботи структур психологічної підтримки, командування та соціальних служб щодо формування культури взаємоповаги, нульової толерантності до дискримінації та підтримки військовослужбовців, які поєднують службу з сімейними обов'язками.

Одним з основних напрямів роботи груп психологічної підтримки персоналу є діяльність офіцерів структур ППП щодо гендерної рівності у ЗСУ.

Метою їхньої роботи є створення безпечного психологічного середовища для військовослужбовців незалежно від статі.

Серед основних напрямів роботи є:

- психологічна підтримка та консультування;
- профілактично-освітня робота (проведення тренінгів та бесід, семінарів про забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків, навчання командирів щодо прийняття рішень без гендерних упереджень);
- моніторинг гендерного клімату в підрозділі (анкетування щодо психологічної безпеки, аналіз скарг та звернень, вивчення рівня задоволеності умовами служби);
- взаємодія з командирами та соціальними структурами (консультації щодо розподілу фахових обов'язків з урахуванням компетентностей, а не статі, рекомендації командуванню щодо гендерно-чутливого підходу, координація з юристами і службою персоналу);
- інформаційно-комунікативна діяльність (інформаційні стенди, поширення нормативних документів і пам'яток).

Таким чином, гендерна рівність у ЗСУ – це не питання привілеїв, а фактор боєздатності, мотивації та збереження кадрового потенціалу. Вона сприяє зміцненню внутрішньої згуртованості підрозділів, підвищує рівень довіри до командування та забезпечує ефективну реалізацію принципів партнерства і професійної відповідальності. Реальне забезпечення дотримання прав людини, зокрема ґендерної рівності, у секторі безпеки і оборони України постає і як завдання, обов'язкове для виконання у всіх структурах сектору, і як один зі шляхів удосконалення усієї системи управління на всіх рівнях.

Гузик Н.М., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Ліщинська Х.І., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

РОЛЬ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ДЛЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ СИЛ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ

Психологічна підтримка персоналу Сил безпеки та оборони України є критично важливою складовою забезпечення ефективності виконання завдань у сучасних умовах ведення бойових дій та підготовки військовослужбовців. Постійний вплив стресових факторів, високий рівень невизначеності, загроза життю та здоров'ю під час виконання завдань з безпеки та оборони створюють складні психологічні умови для особового складу. У зв'язку з цим актуальними є питання своєчасної і комплексної психологічної підтримки, що включає попередню підготовку, кризову інтервенцію під час бойових дій та післяопераційний супровід персоналу.

Одним із ключових викликів є забезпечення стійкості морально-психологічного стану особового складу під час тривалих операцій та інтенсивного використання сил у зоні бойових дій. Підготовка персоналу має включати розвиток навичок стресостійкості, прийняття рішень в умовах обмеженої інформації та високого ризику. Саме тому критичне мислення відіграє надзвичайно важливу роль у системі психологічної підтримки персоналу Сил безпеки та оборони. Психологічна стійкість військовослужбовців значною мірою залежить від уміння аналізувати ситуацію, відокремлювати факти від емоційних реакцій, розпізнавати маніпулятивні впливи та формувати обґрунтовані висновки.

У процесі виконання завдань з безпеки та оборони військовослужбовці постійно стикаються з інформаційним тиском, дезінформацією, провокаціями противника, а також із високим рівнем психоемоційного навантаження. Розвинене критичне мислення допомагає ефективно оцінювати достовірність отриманої інформації, уникати імпульсивних дій і зберігати внутрішню рівновагу в стресових ситуаціях. Це є запорукою зниження рівня тривожності та панічних реакцій, що особливо важливо в бойових умовах або під час прийняття рішень, від яких залежить безпека особового складу.

З точки зору психологічної підтримки, розвиток критичного мислення сприяє підвищенню адаптивних можливостей особистості, формуванню позитивної установки на пошук рішень, а не на уникнення труднощів. У цьому контексті психологічна підготовка персоналу має включати не лише елементи емоційної стабілізації, а й навчання аналітичних навичок, рефлексії, оцінки ризиків та наслідків прийнятих рішень.

Крім того, критичне мислення відіграє важливу роль у формуванні командної взаємодії. Військовослужбовці, здатні мислити критично, краще розуміють психологічні особливості товаришів по службі, виявляють ознаки емоційного виснаження або дезадаптації в колективі, що дозволяє своєчасно вжити заходів психологічної підтримки. Це підвищує згуртованість підрозділу та знижує ризик конфліктів у стресових умовах.

Таким чином, критичне мислення виступає не лише інструментом інтелектуального аналізу, а й важливим елементом психологічної саморегуляції, що допомагає військово-службовцям підтримувати внутрішню стабільність, здійснювати усвідомлені дії та зберігати психологічну рівновагу навіть у найскладніших обставинах. Формування цієї здатності має бути інтегрованою складовою системи підготовки і психологічної підтримки персоналу Сил безпеки та оборони України.

Гунько Л.В., PhD
Букрєєв В.О.
Мельничук В.І.
НАСВ

ЮРИДИЧНІ АСПЕКТИ ПСИХОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Юридична діяльність фахівців щодо психологічного супроводу військовослужбовців в сучасних умовах регулюється наказами та нормативними актами, зокрема Наказом Головнокомандувача Збройних Сил України № 349 від 01.08.2024, що затверджує Порядок надання психологічної підтримки, а також законами України та актами МОЗ про реабілітацію та психосоціальні послуги.

Юридичними аспектами даного питання є нормативно-правова база, яка визначає, хто і на якому етапі надає допомогу (психологи, психотерапевти, мультидисциплінарні команди та інші спеціалісти); як організовується психологічна підтримка, на якому рівні відбувається забезпечення прав військовослужбовців, особливо при отриманні конфіденційної та анонімної допомоги (зокрема через спеціалізовані гарячі лінії за визначеними телефонними номерами); як та на підставі чого психологічний супровід включає комплекс заходів, спрямованих на подолання ускладнень, підвищення стійкості та ефективності виконання завдань; чи проводиться з військовослужбовцями психологічне відновлення після виконання завдань у районі бойових дій перед відпусткою?

Немаловажну роль у психологічному супроводі відіграють додаткові юридичні аспекти.

1. Конституційні гарантії – стаття 46: соціальний захист (в разі втрати працездатності, втрати годувальника); пенсії, інші види соціальних виплат та допомог, отримання соціальних послуг. Стаття 22 – право на соціальний захист не може буде скасовано і є невід'ємним.

2. Закон України "Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей" виділяє основні групи соціальних гарантій: грошове та матеріальне забезпечення; медичне забезпечення та охорона здоров'я; безоплатна медична допомога; санаторно-курортне лікування; психологічна допомога; гарантії у сфері освіти та професійної адаптації; соціальний захист при особливих обставинах.

З метою підтримки правопорядку, військової дисципліни та попередження військово-службовців від правових помилок їм протягом служби доводяться дисциплінарна та матеріальна відповідальність, види заохочень та стягнень. Роз'яснюється процедура застосування дисциплінарної практики, проведення службових розслідувань.

З метою адаптаційного переведення свідомості військовослужбовців з мирного на воєнний час проводиться едукаційна робота з особливостей проходження служби під час воєнного стану (обмеження деяких статей Конституції, зміна підпорядкування, компенсації за ризик, посилення правового режиму, обмеження відпусток). Систематично проводиться профілактика корупційної складової.

Нормативно-правове регулювання психологічного супроводження службово-бойової діяльності є позитивним орієнтиром, мотиватором до правильних дій для командирів та їх підлеглих; суттєво зменшує поширення певних негативних явищ, неправомірних поведінкових практик у військових колективах.

Данчевський С.В.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ УКРАЇНИ

У сучасних умовах, де протистояння Силам безпеки та оборони України під впливом застосування противником інформаційних атак, пропагандистського впливу, технологічного застосування штучного інтелекту на полі бою, психологічна підтримка персоналу та психологічне здоров'я є надзвичайно важливою складовою. Адже систематичний стрес, постійний вплив бойових дій, що призводить до високого морального та емоційного виснаження, ставлять під загрозу ефективність виконання завдань Сил безпеки та оборони.

Історично питання психологічної підготовки та готовність військовослужбовця до виконання поставлених завдань було введено ще за часів Першої та Другої світових війн, де психічні травми військовослужбовців, що брали участь в бойових діях, ставали перешкодою до виконання завдань. До прикладу, під час Другої світової війни військовими медиками були описані стани військовослужбовців які сьогодні можна віднести до психотравмуючих.

На сьогодні, психологічна підтримка персоналу Сил безпеки та оборони України володіє всіма теоретичними знаннями та практичним застосуванням вмінь та навичок щодо попередження, виявлення та протидії психологічній небезпеці, а також фахівцями, які навчають та популяризують психологічну підтримку та підготовку особового складу як в навчальних центрах так, і в підрозділах. Сформований широкий спектр заходів, що спрямований на забезпечення спроможності та готовності до подолання стресових ситуацій, а також формування психологічної стійкості та здатності до подолання стресових ситуацій. Підготовка військовослужбовця до складних ситуацій на полі бою, а також виявлення психологічних порушень на ранніх етапах та надання кваліфікованої допомоги є важливим елементом навчального процесу психологічної підтримки персоналу.

Ключовим аспектом ефективної психологічної підтримки є навчання кожного воїна питанням психоемоційного стану як власного, так і своїх товаришів по службі. Якщо кожен військовослужбовець буде підготовлений до надання психологічної допомоги, він зможе не лише вчасно звернутися до фахівців, але й виявити ознаки стресу чи інших психічних порушень у колег, надаючи необхідну підтримку в критичних ситуаціях. Це не лише покращить загальний морально-психологічний клімат у підрозділі, а й сприятиме збереженню бойової готовності, оскільки психологічна підтримка та стійкість є важливою складовою успішного виконання завдань.

Психологічна підтримка повинна бути організована на всіх етапах підготовки та застосування Сил безпеки та оборони. Це включає як індивідуальну психологічну підготовку кожного військовослужбовця, так і роботу з підрозділом, спрямовану на підвищення командного духу, розвиток взаємодії та підтримки між членами підрозділу. Психологічна готовність особового складу до виконання бойових завдань, здатність до подолання стресу та витримки в екстремальних умовах є ключовими факторами, які впливають на успіх поставленого завдання.

Отже, ефективна психологічна підтримка є невід'ємною складовою підготовки та застосування Сил безпеки та оборони України. Вона сприяє не тільки підвищенню бойової готовності, але й забезпечує збереження психічного здоров'я особового складу.

Долганова М.В., PhD
НАСВ

РОЛЬ ВІЙСЬКОВИХ КАПЕЛАНІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ

Військовий капелан – людина, яка водночас несе духовне служіння й перебуває поруч із воїнами у найважчі моменти їхнього життя. Він стоїть на межі двох світів – духовного та реалій війни, допомагаючи військовим зберегти внутрішню рівновагу, віру й людяність.

Військовий душпастир підтримує бійців у стресових ситуаціях, вислуховує, заспокоює, допомагає впоратися з переживаннями та повернутися до стану, у якому людина здатна діяти, приймати рішення й тримати бойовий дух. Його присутність стає важливим ресурсом для психологічної стійкості особового складу, а інколи — тим самим «містком», що повертає людину до себе після важких подій війни.

Функціонування інституту капеланства під час широкомасштабного вторгнення стало важливим елементом підтримки морального духу та психічного здоров'я українських військовослужбовців, сприяючи зміцненню їхньої стійкості у важких умовах війни.

Згідно з Законом України "Про службу військового капеланства" від 30 листопада 2021 р. військові священники отримали мандат на право здійснення військової капеланської діяльності, уклали контракт про проходження військової служби на посадах осіб офіцерського складу та здійснюють військову капеланську діяльність у підрозділах ЗС України, Національної гвардії України (НГУ), Державній прикордонній службі України, Державній спеціальній службі транспорту України та інших військових формувань.

Сьогодні військові капелани проходять професійну підготовку у статусі військовослужбовців. Перші курси офіцерів-капеланів стартували 1 квітня 2023 року у Військовому інституті КНУ імені Тараса Шевченка за спеціальною програмою, затвердженою Міністерством оборони України. Програма містить 8 тижнів інтенсивного навчання (422 академічні години) та є основним документом, що визначає зміст підготовки капеланів відповідно до Закону України "Про Службу військового капеланства".

Підготовка складається з двох блоків. Перший — загальновійськовий, спрямований на формування базових військових навичок і включає такі дисципліни, як заходи безпеки, статути ЗСУ, військове законодавство, військове лідерство, інформаційно-психологічна боротьба, підготовка зі зв'язку, підтримка військ, психологічна підготовка, тактична медицина, виживання, розвідка, загальна тактика, вогнева та фізична підготовка.

Другий – фаховий блок, який готує капелана до виконання його службових функцій: військовий священник вивчає основи військового капеланства, історію та моделі капеланської служби, етичні засади діяльності, особливості задоволення духовно-релігійних потреб особового складу.

Важливо, що в програмі значну частку займають дисципліни психологічного й лідерського характеру. Саме це підсилює тісний зв'язок капелана з офіцерами морально-психологічного забезпечення, адже обидві категорії військових працюють у сфері підтримки моральної стійкості, психологічного стану та внутрішньої готовності бійців. Після успішного складання комплексного іспиту капелани приступають до служіння у військових підрозділах.

Сьогодні у Збройних Силах України служать понад 400 військових капеланів, які щоденно забезпечують духовну, моральну й психологічну підтримку особового складу. Їхня присутність зміцнює стійкість військових та допомагає їм витримувати виклики війни.

Дундук О.І.
Кучерява Т.О., канд. психол. наук
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ КОМАНДИРІВ ДО УПРАВЛІННЯ ПІДЛЕГЛИМИ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ: ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ

Сучасні бойові дії вимагають від командирів не лише високого рівня професійної компетентності, а й сформованої психологічної готовності до ухвалення рішень у стресових і невизначених ситуаціях. Психологічна готовність командира – це інтегративна властивість особистості, що забезпечує здатність адекватно сприймати бойову обстановку, зберігати самоконтроль, приймати виважені рішення та ефективно впливати на морально-психологічний стан підлеглих.

Дослідження доводять, що найбільш уразливими ланками у структурі готовності є: регуляція емоційного стану, збереження лідерської функції у критичні моменти, здатність до швидкого прийняття рішень та підтримання комунікації з підлеглими.

Практичні аспекти розвитку готовності включають:

Психологічний тренінг командирів з відпрацюванням навичок емоційної саморегуляції, прийняття рішень під тиском та ефективного спілкування у кризі.

Використання методів симуляційних тренувань (стресові сценарії, рольові ігри, кейси з бойового досвіду) для формування стійких поведінкових патернів.

Розвиток «командирського самоменеджменту», який охоплює навички коротких психоемоційних розвантажень, ведення «щоденника стійкості», підтримання сну та фізичної витривалості.

Впровадження системи психологічного супроводу командирів – постійний контакт із психологами частин, післябойові дебрифінги, групи емоційного розвантаження.

Пропозиції.

1. Удосконалити програми підготовки командирів, включивши модулі з військової психології стресу, кризового лідерства та адаптивного мислення.

2. Ввести в практику короткі щотижневі заняття з психологічної готовності (10 – 15 хвилин на шикуванні або під час занять).

3. Створити інтерактивні мобільні платформи типу *mHealth-командира* для самодіагностики рівня напруги та коротких рекомендацій із саморегуляції.

Психологічна готовність командира – це не разовий стан, а процес, який потребує системного формування та підтримання. Її розвиток можливий через інтеграцію психологічної підготовки в повсякденну діяльність, застосування адаптивних тренінгових технологій і міждисциплінарну співпрацю командирів і військових психологів

Дурач В.М.
Дзяний Р.Б., канд. хім. наук, доц.
НАСВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН В ОРГАНІЗАЦІЇ БАЗОВОЇ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

В умовах російсько-Української війни забезпечення результативності організації базової загальновійськової підготовки є комплексним процесом, який включає: планування та виконання заходів навчально-виховного процесу, створення відповідної та забезпеченої матеріально-технічної бази, залучення кваліфікованого інструкторського складу та контроль

за досягненням мети і цілей підготовки шляхом набуття громадянами первинних знань, умінь, навичок для дій у бойових умовах.

Від початку липня 2025 року у навчальних центрах Сухопутних військ Збройних Сил України було запроваджено вже шосту редакцію програми базової загальновійськової підготовки (БЗВП), у якій тривалість періоду навчання збільшено до 51 дня. БЗВП зараз є обов'язковою для підготовки усіх осіб, які раніше не проходили військову службу, або проходили, але мають перерву у військовій службі більше ніж 10 років.

Курс підготовки включає час на навчання, час відпочинку та вирішення адміністративно-господарських питань у дні прибуття та вибуття з навчальної локації. Польовий вишкіл дозволяє опанувати базові навички, необхідні для виконання функціональних обов'язків військовослужбовців рядового складу за посадовим призначенням, як індивідуально, так і в складі підрозділу, та загалом адаптуватися до військової служби. За підсумками військовослужбовці після опанування курсу БЗВП отримують військово-облікову спеціальність ВОС-100 "Стрілець".

Наявність змін у змісті програм на курсі БЗВП вказує на те, що відбувається вивчення і впровадження досвіду, підготовка постійно удосконалюється, триває робота органів управління з підвищення безпеки та розосередження навчальних локацій, покращення умов розміщення, харчування та забезпечення. Інструкторами з підготовки дедалі більше стають ветерани з досвідом участі у російсько-Українській війні. Але результативність подальшої військової підготовки багато в чому залежить від позиції самого рекрута і його психологічної готовності розпочати й опанувати програму БЗВП.

Підготовка рекрутів до початку БЗВП у нульовий день включає:

початковий збір, розміщення, доведення внутрішнього розпорядку, правил поведінки, заходів безпеки та порядку негайного реагування на повітряні тривоги;

проведення анкетування й опитування та додаткового огляду фахівцем медичної служби;

видача речового майна, підгонка та пригонка військової форми одягу.

Упродовж підготовчих заходів органи управління та посадові особи навчальних центрів допомагають рекрутам у розв'язанні адміністративно-господарських питань: від встановлення зв'язку з членами родини до оформлення пластикових банківських карток для отримання грошового забезпечення.

Таким чином, БЗВП в умовах російсько-Української війни є динамічною й адаптивною системою, що поєднує організаційні, матеріально-технічні та педагогіко-психологічні чинники для формування первинних бойових вмінь і навичок у рекрутів. Її ефективність значною мірою залежить як від якості навчально-виховного процесу та інструкторського складу, так і від особистої мотивації та готовності новобранців до служби.

Єфімов Д.Г.
НАСВ

ВІД ТЕОРІЇ ДО СИМУЛЯЦІЇ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНТЕГРАЦІЯ ПРОТОКОЛУ TCCC (TACTICAL COMBAT CASUALTY CARE) У ПІДГОТОВКУ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сучасний збройний конфлікт, що ведеться на території України, характеризується високою інтенсивністю бойових дій, широким застосуванням артилерії та безпілотних систем, а також значною частотою мінно-вибухових травм. В умовах, коли механізовані підрозділи Збройних Сил України діють у динамічному, часто ізольованому середовищі, критично важливим є забезпечення їхньої автономності у питаннях збереження життя

особового складу. Ускладнена евакуація підвищує вимоги до навичок надання само- та взаємодопомоги безпосередньо на місці отримання поранення. Таким чином, ефективність підготовки підрозділів з дисципліни “Тактична догоспітальна допомога” стає прямим чинником у прийнятті рішень стосовно організації надання допомоги пораненим та зниження безповоротних втрат. Аналіз розвитку теоретичних та практичних підходів до підготовки механізованих підрозділів ЗСУ з тактичної медицини на основі нашого досвіду підтверджує, що для забезпечення максимальної виживаності особового складу механізованих підрозділів у сучасних бойових діях необхідний системний перехід від формальної підготовки з “тактичної” до “госпітальної” допомоги на основі системи ТССС до інтегрованого, високореалістичного тренування, що, в свою чергу, створює певні виклики на шляху вирішення даного підходу, а саме:

технологічна інтеграція засобів навчання: впровадження реалістичних манекенів-симуляторів та технологій віртуальної/доповненої реальності (VR/AR), що дозволяють відтворити складні сценарії поранень та дають змогу приймати рішення залежно від тактичного сценарію;

пріоритет формування практичних навичок: для механізованих підрозділів критично важливе досконале володіння навичками контролю масивної кровотечі (застосування механічних засобів зупинки кровотечі – турнікетів, тампонування ран із застосуванням “штучної крові”), забезпечення прохідності дихальних шляхів (застосування сучасних алгоритмів дій: від мануального маневру до інвазивних методів) та ліквідація напруженого пневмотораксу (застосування оклюзійних пластирів, проведення голкової декомпресії). Ці навички мають бути відпрацьовані в умовах обмеженого простору броньованої техніки та на фоні імітації бойових дій.

Основні виклики пов'язані з ресурсним забезпеченням (велика кількість витратних навчально-тренувальних засобів: рукавичок, турнікетів, бандажів), стандартизацією інтегрованих тактико-спеціальних навчань та потребою у кваліфікованому інструкторському складі, який має не тільки актуальний бойовий, а й практичний досвід надання допомоги пораненим.

На нашу думку, подальший розвиток підходу підготовки військовослужбовців з “тактичної” до “госпітальної” допомоги повинен включати: розробку єдиного навчального модуля, що максимально об’єднає тактичну підготовку та тактичну медицину; створення регіональних центрів тактичної медицини, оснащених сучасними тренажерами, для забезпечення періодичної атестації та підвищення кваліфікації військовослужбовців, а також інструкторсько-викладацького складу, що займається підготовкою з даної дисципліни.

Железник О.Ю.
Галкін О.Б.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ БОЙОВОГО ЗЛАГОДЖЕННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Після завершення формування підрозділів, у ході приведення військових частин у бойову готовність з метою набуття підрозділами військової частини спроможностей виконувати бойові завдання у складі військової частини, а штабом військової частини – управляти діями підрозділів у ході виконання бойових завдань, проводиться бойове злагодження (відновлення навченості (для частин забезпечення життєдіяльності)) військової частини.

Бойове злагодження передбачає проведення заздалегідь спланованих заходів з бойової підготовки в організації та штаті воєнного часу військової частини. Воно проводиться в

будь-яку пору року та у визначені строки, тому вимагає від командирів усіх ланок управління мати чітке уявлення про зміст, порядок планування та проведення спланованих заходів.

Реалії сьогодення визначають, що бойове злагодження частин проводиться з урахуванням низки особливостей. Воно розпочинається вже в процесі прийому особового складу, який прибуває для комплектування військової частини, продовжується процес формування підрозділів, отримання зброї, військової техніки і приведення їх в готовність до бойового застосування, на заняттях з бойової підготовки і продовжується при виході військових частин в райони бойового призначення.

У цей період, в умовах можливих ракетно-дронових атак з боку противника головне завдання полягає не тільки в підготовці військових частин до бойового застосування, а також збереження життя особового складу.

На процес проведення бойового злагодження можливий вплив будуть мати низка негативних факторів, таких як порушення строків поставки мобілізаційних ресурсів на початковому етапі недостатня укомплектованість особового складу, проведення постійного інформаційно-психологічного впливу противника на особовий склад, дії незаконно створених збройних формувань, загрози застосування противником високоточної зброї та ін.

Під час бойового злагодження (відновлення навченості) удосконалюються індивідуальні професійні навички військовослужбовців згідно зі штатними посадами, дії у складі підрозділів та злагодженість штабів.

Зміст заходів і тривалість бойового злагодження (відновлення навченості) органів військового управління, військових частин визначаються з урахуванням організаційно-штатної структури військової частини та покладених на неї завдань.

Підготовка підрозділів проводиться з метою забезпечення їх постійної готовності до ведення бойових дій у будь-яких умовах обстановки, відповідно до бойового призначення. Вона проводиться вдень і вночі, на об’єктах навчальних центрів (полігонів), в тому числі із застосуванням підземних об’єктів навчальної бази, із використанням штатного озброєння і техніки. Під час підготовки та проведення занять повинні враховуватись бойове призначення військової частини та умови обстановки, яка склалася.

Таким чином, тільки тверде знання теоретичних положень та практична організаційна діяльність командира та штабу військової частини у ході планування та проведення бойового злагодження зможуть підготувати якісно військову частину до виконання завдань за призначенням у визначені строки, що є актуальним питанням.

Заболотня В.Р.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СТРУКТУР ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЗДАТНОСТІ ДО ПРОФІЛАКТИКИ ДЕЛІНКВЕНТНОЇ ПОВЕДІНКИ СЕРЕД ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Професійна підготовка майбутніх офіцерів структур психологічної підтримки персоналу Збройних Сил України є важливою складовою системи зміцнення обороноздатності держави. В умовах сучасних викликів – ведення бойових дій, високого рівня психологічних перевантажень – значно зростає потреба у фахівцях, здатних здійснювати ефективну превентивну роботу серед особового складу. Одним із пріоритетних напрямів цієї діяльності є профілактика делінквентної поведінки серед військовослужбовців, що безпосередньо впливає на психологічний клімат у військових колективах, дисципліну та бойову готовність підрозділів.

Делінквентна поведінка у військовому середовищі розглядається як система дій або вчинків, що суперечать нормам військового законодавства, моральним та етичним засадам служби. Її проявами можуть бути порушення дисципліни, прояви агресивності, неетичне ставлення до товаришів по службі, невиконання наказів, самовільне залишення місця служби, а в окремих випадках – протиправні дії. Психологічними передумовами таких проявів є хронічна втома, емоційне вигорання, дезадаптація, міжособистісні конфлікти, посттравматичні стани, недостатній рівень правової культури. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування, розробка та експериментальна перевірка педагогічних умов формування у майбутніх офіцерів структур психологічної підтримки здатності до профілактики делінквентної поведінки серед військовослужбовців. Під такою здатністю розуміється інтегративна професійна якість, що включає мотиваційно-ціннісний компонент (усвідомлення значущості профілактичної діяльності), когнітивний (знання основ військової психології, девіантології, психопрофілактики), діяльнісний (уміння діагностувати ризики девіацій і застосовувати превентивні заходи) та рефлексивно-оцінний (здатність аналізувати власні дії, ефективність застосованих методів). Формування зазначеної здатності передбачає реалізацію комплексу педагогічних умов, серед яких: оновлення змісту професійної підготовки майбутніх офіцерів-психологів через включення модулів із превентивної психології, кримінальної психології, конфліктології, кризової інтервенції; використання інтерактивних методів навчання – психологічних тренінгів, рольових ігор, моделювання конфліктних ситуацій, аналізу кейсів із військової практики; розвиток комунікативних і лідерських компетентностей, уміння впливати на морально-психологічний стан військових колективів; залучення курсантів до волонтерських і практичних проєктів психологічної підтримки військовослужбовців, ветеранів та їхніх сімей; стимулювання рефлексивної діяльності курсантів через самоаналіз, ведення психологічного щоденника, обговорення типових випадків девіантної поведінки у військовому середовищі.

Таким чином, процес формування у майбутніх офіцерів структур психологічної підтримки здатності до профілактики делінквентної поведінки серед військовослужбовців є системним і поетапним. Його ефективність визначається наявністю педагогічно доцільного освітнього середовища, практичної спрямованості навчання, розвитку емоційно-вольової сфери та формування професійної рефлексії. Реалізація зазначених підходів забезпечує підготовку фахівців, здатних здійснювати превентивний вплив на поведінку військовослужбовців, попереджати конфлікти, зміцнювати морально-психологічний стан особового складу, що є одним із ключових чинників стійкості та боєздатності сучасних Збройних Сил України.

Зайцев В.В., канд. військ. наук, доц.
Мельник Я.І., канд. психол. наук
ВІКНУ

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ BATTLE SMART ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ СТРЕСОВИХ СИТУАЦІЙ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ

Програма Battle SMART дозволяє особовому складу вивчити прийоми та здобути навички, які допоможуть їм регулювати фізіологічне та емоційне збудження під час стресових ситуацій. Ці техніки та навички поділяються на дві великі групи: самосвідомість, яка пов’язана з розумінням людьми того, як вони реагують на стрес, свої емоції і процес свого мислення, і розвиток навичок, який пов’язаний із стимулюванням позитивних емоцій, щастя, впевненості, самооцінки та благополуччя.

Battle SMART зосереджується на тренуванні навичок стійкості та формуванні здатності до стійкості, який підходить на етапі бойового злагодження відділення (взводу).

Зосередженість на застосуванні практичних навичок на основі Battle SMART повинна бути інтегрована як в етап підготовки (організації) бою (дій), так і в етапи ведення бою (тактичних дій) за умови впровадження бойового досвіду. Результат полягає в тому, що солдати можуть побачити переваги свого навчання.

Командири тактичної ланки відіграють важливу роль у впровадженні та зміцненні методів формування елементів стійкості, інтеграції навчання стійкості в тренувальні процеси.

Основним напрямом підвищення ефективності індивідуальної підготовки та злагодження підрозділів за рахунок тренінгів програми Battle SMART є самоефективність, яка являє собою переконання людини в тому, що вона може успішно організувати та вести бойові дії за рахунок регулювання мотивації, процесів мислення, емоцій та конкретної поведінки (під етапи бою) або це може включати зміну умов навколишнього середовища та завдань, що виконуються.

Визначимо основні джерела, які забезпечують індивідуальну самоефективність:

Майстерність є найяснішим для людини свідченням того, чи має вона все необхідне, щоб досягти успіху в бою.

Моделювання для набуття навичок, оцінки виконання дій, які несуть ступінь ризику, поранення, загибелі, фізично важкі завдання.

Корекційне моделювання. Військовослужбовці отримують користь від постійного, спеціально зосередженого на проблемних аспектах їх можливостей.

Рольове моделювання. Одним із критеріїв відбору військовослужбовців для просування на керівні посади є їх здатність бути зразком наслідування для підлеглих.

Словесне переконання. Людям легше підтримувати відчуття самоефективності, особливо коли командир підрозділу висловлюють віру в свої можливості, а не сумніви.

Фізіологічні та емоційні стани. Важлива не інтенсивність емоційних і фізичних реакцій, а те, як вони сприймаються та інтерпретуються людиною.

Стійкість на рівні підрозділу. Концептуалізація стійкості на етапі злагодження підрозділу зміщує фокус навчання та вимірювання на більш орієнтовані на підрозділ завдання, дії підрозділу в сучасних реаліях війни та навички, якими необхідно оволодіти як взаємозалежна група (секція, відділення, екіпаж).

Таким чином, включення елементів тренування за допомогою програми Battle SMART в процес підготовки військовослужбовця, етапи злагодження підрозділу тактичної ланки збільшують розуміння процесу організації та ведення бою (дій), мотивують до ситуаційної оцінки своїх дій, оскільки тренінг в цілому, окремі тактичні завдання, загальна мета підготовки можуть бути реалізовані на користь як окремого члена, так підрозділу в цілому.

Зайцева Л.С.
НАСВ

РОБОТА ГРУПИ ПСИХОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЯК СКЛАДОВА ЗАХОДІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

У структурі психологічної підтримки персоналу Збройних Сил України обов’язки групи психологічного супроводу та відновлення знаходяться на одному рівні з групами контролю бойового стресу, проте відмінність полягає у безпосередньому функціоналі роботи, що виконують посадові особи відповідного рівня.

Одним із напрямів психологічної складової психологічної підтримки персоналу є психологічне відновлення ментального здоров’я, створення сприятливих умов для психосоціальної адаптації, спричиненої зміною життєвих ситуацій. Також для військовослужбовців, що повертаються із зони бойових дій, важливим є осмислення отриманого досвіду, його аналіз.

Адже при постійній небезпеці життю і здоров'ю людина зазнає психологічної та фізіологічної напруги, а також психоемоційного тиску. Перебування у killzone неодмінно відобразиться у майбутньому на поведінці та житті людини. Реалізація даних процесів є важливою у подальшій службовій діяльності військовослужбовців. Головне військовослужбовцям правильно повертатися до того "минулого". Таким чином, спеціалісти групи психологічного супроводу та відновлення стають тими головними особами, що сприяють відновленню психологічного здоров'я військовослужбовців.

Перед офіцерами групи психологічного супроводу та відновлення постає низка проблем, які вони мають вирішити, з метою відновлення функціонування психіки воїнів після впливу інтенсивної службової діяльності, а саме:

у першу чергу потрібно звертати увагу на психологічний стан. Багато воїнів повертаються з посттравматичним стресовим розладом. Потрібно визначити тих, хто потребує кваліфікованої допомоги;

виникає проблема адаптації до цивільного життя або служби у пункті постійної дислокації. Протягом перебування на лінії бойового зіткнення змінюються цінності життя;

потрібно допомогти, надати практичні рекомендації, як здійснювати самоконтроль чи саморегуляцію.

Мотивація є чи не головною рушійною силою для військової служби. У разі потреби військовослужбовцям необхідно її відновлювати.

Також можуть почати розвиватися поведінкові адикції, як вид девіантної поведінки, за рахунок підвищеної тривожності, дратівливості або депресивних станів.

Особливу увагу слід звертати на розвиток форм відхильної поведінки. Завдяки заходам профілактики та корекції девіантної поведінки військовослужбовців вдасться унеможливити подальший її прогрес і наслідки.

Отже, група психологічного супроводу та відновлення відіграє ключову роль у процесі повернення військовослужбовців після тривалого перебування у зоні бойових дій. Завдяки комплексній діяльності командирів, їх заступників, психологів вдається створити сприятливі умови для відновлення психологічного здоров'я військовослужбовців. Також систематичне проведення занять із психологічної підготовки особового складу мінімізують поведінкові адикції серед особового складу.

Замкова І.В., д-р екон. наук, проф.
Пугачова Д.С.
Військова академія (м. Одеса)

ОСОБЛИВОСТІ СПІВПРАЦІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ З ПІДРОЗДІЛАМИ КУРСАНТІВ У ПИТАННЯХ ФОРМУВАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ

З огляду на "Концепцію трансформації системи вищої військової освіти в Україні", важливою умовою ефективного навчального процесу є тісна взаємодія кафедр та факультетів вищих військових навчальних закладів з навчальними підрозділами курсантів; інтеграція освітньої, наукової та практичних компонент, а також системна співпраця між науково-педагогічними складом і майбутніми офіцерами.

Взаємодія науково-педагогічних працівників (далі – НПП) вищих військових навчальних закладів з підрозділами курсантів є ключовим елементом функціонування внутрішньої системи забезпечення якості військової освіти та реалізації освітніх програм відповідного

профілю. Ця співпраця охоплює 2 складових: організацію освітнього процесу і його методичне забезпечення.

Курсантський рівень визначає первинний результат якості освіти. Саме тут проявляється ефективність усіх попередніх етапів організації навчання. Взаємодія викладачів із курсантами включає:

формування мотивації до опанування професії офіцера тилу, включно зі специфікою продовольчого та речового забезпечення;

адаптацію першокурсників до вимог навчання у вищому військовому навчальному закладі;

постійний зворотний зв'язок (опитування, анкетування, консультації, групові бесіди);

контроль за дотриманням курсантами вимог освітніх програм;

участь курсантів у студентському самоврядуванні, наукових товариствах і гуртках.

Рівень НПП – це ключовий сегмент внутрішньої системи забезпечення якості військової освіти, де формується зміст навчання та оцінюється якість засвоєних знань. Викладачі кафедр:

реалізують освітні програми, забезпечуючи відповідність теоретичних знань здобувачів вищої освіти практичним навичкам;

проводять моніторинг навчальних досягнень, аналізуючи прогалини та коригуючи навчальні компоненти;

забезпечують якісний методичний супровід навчальних дисциплін;

налагоджують комунікацію з курсантами, спрямовану на запобігання академічним труднощам та підвищення мотивації.

Співпраця науково-педагогічних працівників вищих військових навчальних закладів із підрозділами курсантів є системоутворювальним елементом внутрішньої системи забезпечення якості військової освіти та визначальним чинником ефективності реалізації освітніх програм підготовки майбутніх офіцерів. У контексті трансформації вищої військової освіти України така взаємодія забезпечує інтеграцію теоретичного, практичного та наукового компонентів навчання, сприяє підвищенню мотивації курсантів та їх готовності до виконання професійних обов'язків у реальних умовах служби.

Зеленчук Ю.К.
НАСВ

ВІЙСЬКОВЕ ЛІДЕРСТВО ТА ЛІДЕРСЬКА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ОФІЦЕРІВ В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

На сучасному етапі ключовим завданням Збройних Сил України є захист державного суверенітету та територіальної цілісності від зовнішньої агресії. Військове лідерство розглядається як особливий процес впливу командира на особовий склад, що базується на його авторитеті, професійній підготовці, моральних принципах, особистісних рисах і мотивації. Основна мета такого впливу полягає у досягненні визначених завдань військової служби шляхом формування довіри, підтримання дисципліни, забезпечення внутрішньої мотивації та спрямування підлеглих на досягнення спільної мети.

Військове лідерство є одним із провідних чинників формування бойового потенціалу, зміцнення національної безпеки та вдосконалення Збройних Сил України як важливого державного інституту.

Одним із ключових елементів лідерської компетентності офіцера виступають морально-етичні характеристики, до яких належать чесність, вірність професійному обов'язку,

готовність до самопожертви, витривалість у подоланні труднощів, а також усвідомлення відповідальності за власні рішення та життя підлеглих. У науковій літературі наголошується, що рівень моральної готовності військовослужбовців значною мірою визначається особистим прикладом командира, його поведінкою, дотриманням етичних норм та здатністю підтримувати належний моральний клімат у військовому колективі.

Не менш вагомим складником є поведінковий аспект, що відображається у вмінні офіцера ефективно взаємодіяти з особовим складом, налагоджувати комунікацію, організовувати співпрацю у команді, конструктивно розв'язувати конфліктні ситуації, мотивувати підлеглих до виконання завдань, а також брати на себе та делегувати відповідальність. Дослідження свідчать, що в системі військової освіти України переважно акцентується увага на організаційно-управлінській функції, тоді як поведінкові компетенції залишаються другорядними, хоча саме вони набувають особливого значення в умовах ведення сучасної війни.

Реалізація лідерських компетентностей офіцерів у сучасних умовах стикається з низкою практичних проблем. Серед ключових перешкод варто назвати обмеженість матеріально-технічних ресурсів, недостатню готовність до психологічного навантаження, низький рівень матеріального забезпечення військовослужбовців, бюрократичні бар'єри та формалізований підхід до освітніх програм.

Досвід країн – членів НАТО демонструє інший підхід до формування офіцерського корпусу, який міг би стати корисним орієнтиром для України. Зокрема, у військових освітніх стандартах Альянсу лідерська компетентність структурується у кілька взаємопов'язаних компонентів: ціннісно-мотиваційний, когнітивний, поведінково-діяльнісний, суб'єктний та індивідуально-психічний. Подібна модель виходить із необхідності цілісного розвитку офіцера як особистості та професіонала, що унеможливлює домінування лише адміністративних чи тактичних аспектів підготовки. Таким чином, ефективний офіцер, за стандартами НАТО, повинен володіти збалансованим набором навичок і якостей, які забезпечують не лише грамотне виконання бойових завдань, але й підтримку згуртованості та морального духу військового колективу.

Ігнатенко А.А.
Військова академія (м. Одеса)

АКТУАЛЬНІ ПОТРЕБИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ Й СТРЕСОСТІЙКОСТІ ФАХІВЦІВ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ

Психологічна підтримка персоналу Сил безпеки та оборони України є важливим елементом забезпечення їхньої боєздатності, професійної стійкості та ефективності виконання завдань у сучасних умовах збройної агресії. Зростання інтенсивності бойових дій, висока динаміка обстановки та збільшення психологічних ризиків визначають необхідність системного підходу до організації психологічної підтримки персоналу на етапах підготовки, виконання службово-бойових завдань та після їх завершення.

Одним із ключових викликів, що постають перед персоналом, є хронічний стрес, емоційне виснаження та підвищене психічне навантаження, спричинене необхідністю тривалого перебування в умовах небезпеки. Новобранці та мобілізовані військовослужбовці часто потребують адаптації до специфіки військової служби, включно з формуванням базових навичок стресостійкості та відновлення. Інструктори та командири стикаються з додатковими труднощами, зумовленими високою відповідальністю за підлеглих, необхідністю підтримувати дисципліну та одночасно забезпечувати психологічну підтримку особового складу.

Актуальними напрямами психологічної підтримки є психопрофілактична робота, діагностика емоційного стану, формування резільєнтності, розвиток навичок саморегуляції та подолання стресу. Важливою складовою є психологічний супровід у процесі підготовки, де превентивні заходи дозволяють сформувати згуртованість, довіру, здатність діяти у стресових ситуаціях та конструктивно взаємодіяти в команді. Наприклад, у зоні бойових дій пріоритетом є кризові інтервенції та методи стабілізації, що дозволяють зменшити гострі реакції на стрес з метою запобігання розвитку посттравматичних розладів.

Оскільки після виконання завдань особовий склад потребує реабілітаційних заходів, спрямованих на відновлення психічної рівноваги, адаптацію до мирного середовища та роботу з наслідками бойових психотравм. На цьому етапі важливу роль відіграють психологічні служби, громадянські організації, реабілітаційні центри, волонтерські організації.

Серед організаційних проблем слід виділити недостатню кількість професійно підготовлених психологів, нерівномірність ресурсного забезпечення, відсутність єдиних стандартів психологічного супроводу у різних структурах Сектору безпеки та оборони. На мій погляд, перспективними напрямами удосконалення є впровадження систематичної підготовка командирів до виконання ролі первинних надавачів психологічної допомоги.

Отже, психологічна підтримка персоналу Сил безпеки та оборони України є багатокомпонентною структурою, що потребує комплексного підходу, удосконалення методичного забезпечення та підвищення професійної компетентності фахівців. Її ефективний розвиток сприятиме збереженню психічного здоров'я військовослужбовців, підвищенню їхньої стійкості та забезпеченню виконання завдань в умовах сучасних викликів.

Ільців П.С.
НАСВ

ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ ВЗАЄМОДІЇ КОМАНДИРІВ (НАЧАЛЬНИКІВ) І ПІДЛЕГЛИХ У БОЙОВИХ УМОВАХ

Сучасні збройні конфлікти доводять, що ефективність бойових дій значною мірою залежить не лише від озброєння та техніки, а й від рівня організованості та узгодженості дій особового складу, військових організаційних структур у бою (операції). В умовах сучасної війни ключовим чинником успіху стає здатність командирів (начальників) налагоджувати якісну взаємодію між різнорідними силами і засобами.

Аналіз сучасного стану військової освіти свідчить, що вивчені уроки бойового досвіду вимагають сформованості військово-спеціальних компетентностей командирів підрозділів щодо налагодження взаємодії у процесі професійної підготовки; наявні програми підготовки акцентують увагу переважно на тактиці, озброєнні та загальновійськових дисциплінах, приділяючи недостатню увагу спеціально організованому формуванню військово-спеціальних компетентностей щодо налагодження взаємодії в бою (операції); спостерігається розрив між теоретичною підготовленістю офіцерів-випускників ВВНЗ і практичним застосуванням ними набутих військово-спеціальних компетентностей у бою (операції), де рішення потрібно ухвалювати в умовах хаосу, обмеженого часу, стресу та невизначеності.

Це створює суперечності:

між застарілими методиками професійної підготовки майбутніх офіцерів у ВВНЗ та вимогами практичної діяльності в бойових умовах;

між потребою інтегрованої командної роботи та індивідуалізованим характером оцінювання знань у системі освіти;

між необхідністю формування військово-спеціальних компетентностей.

Отже, під час професійної підготовки майбутніх офіцерів у ВВНЗ необхідно удосконалити методику формування військово-спеціальних компетентностей майбутніх офіцерів у ВВНЗ щодо налагодження взаємодії у бойових умовах.

Для вирішення проблемного питання взаємодії командирів (начальників) і підлеглих необхідно вирішити такі завдання:

1. Науково обґрунтувати й розробити понятійно-категорійний та діагностично-критеріальний апарат дослідження.

2. Здійснити теоретичний аналіз військово-спеціальних компетентностей майбутніх офіцерів у ВВНЗ щодо налагодження взаємодії у бойових умовах.

3. Науково обґрунтувати організаційні та педагогічні умови формування військово-спеціальних компетентностей майбутніх офіцерів.

4. Спроєктувати та науково обґрунтувати структурно-функціональну модель формування військово-спеціальних компетентностей майбутніх офіцерів.

5. Діагностувати сучасний стан формування військово-спеціальних компетентностей майбутніх офіцерів у ВВНЗ щодо налагодження взаємодії у бойових умовах та визначити його характеристики.

6. Організувати та провести військово-педагогічний експеримент.

7. Розробити методичне забезпечення та рекомендації науково-педагогічним працівникам ВВНЗ для формування військово-спеціальних компетентностей майбутніх офіцерів щодо налагодження взаємодії у бойових умовах.

Капінус О.С., д-р пед. наук, проф.
НАСВ

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ У ВИЩОМУ ВІЙСЬКОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

В умовах протидії збройній агресії сучасні Збройні Сили України потребують офіцерів, що здатні ефективно та успішно керувати бойовими командами, ухвалювати виважені рішення та нести свідому відповідальність за них. Крім того, сучасний офіцер повинен вміти швидко адаптуватися до різних умов військово-професійної діяльності, змінювати її та удосконалювати на основі самостійно набутих знань, знаходити шляхи успішного розв’язання військово-професійних завдань у будь-яких нестандартних ситуаціях.

Очікуваним результатом професійної підготовки майбутнього офіцера у вищому військовому навчальному закладі є створення умов реалізації інтелектуального, професійного та суб’єктного видів потенціалу курсанта, формування його професійної Я-концепції як інтегрального показника підготовленості випускника до самостійного виконання службово-бойових завдань. Належний рівень сформованості професіоналізму офіцера передбачає потенційну здатність до поєднання різнопланових функцій, які на нього покладаються, та виключає можливість некритичного і багаторазового повторення стереотипних шаблонів управлінського мислення та ухвалених рішень.

Вирішення питання формування професіоналізму майбутніх офіцерів є актуальною проблемою сучасної професійної педагогіки та обумовлюється необхідністю реалізації суб’єктної парадигми професійного навчання майбутніх офіцерів як передумови до успішного управління підпорядкованими військовослужбовцями в повсякденній діяльності та під час виконання службово-бойових завдань, набуття здатності усвідомленого ухвалення виважених рішень та відповідальності за їх реалізацію.

Одним із варіантів розв'язання обумовленої проблеми є розробка та запровадження у практику професійної підготовки майбутніх офіцерів концепції формування їхнього професіоналізму, що сприятиме конкретизації методологічних, теоретичних і методичних позицій формування та виступатиме інтегральним критерієм оцінювання сформованості їх професійної компетентності.

Ключовим завданням концепції доцільним вбачається визначити: виокремлення дієвих методологічних підходів до цілеспрямованого формування професіоналізму майбутніх офіцерів, обґрунтування теоретичних та розроблення методичних основ його формування, розроблення діагностичного інструментарію визначення рівня сформованості професіоналізму майбутніх офіцерів.

Цілями, досягнення яких є очікуваним результатом реалізації запропонованої концепції, є: сформованість професійної суб'єктності як інтегральної професійно важливої якості, яка заснована на позитивному відношенні до самого себе як до офіцера, управлінця, військового професіонала, до військово-професійної дійсності, колег-офіцерів та підпорядкованого особового складу як до суб'єктів військово-професійної діяльності.

Результатом сформованості професіоналізму майбутнього офіцера є його суб'єктне ставлення до військово-професійної діяльності, адекватне розуміння необхідності, можливості та конкретних заходів свого вкладу в зміну якісних та кількісних параметрів професійного середовища, здатність і готовність до ініціювання та свідомого регулювання своєї службової активності відповідно до зовнішніх та внутрішніх критеріїв оцінювання доцільності та ефективності військово-професійної діяльності як офіцера.

Капінус О.С., д-р пед. наук, проф.
Бейгул А.В.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ БОЙОВОЇ КОМАНДИ

В сучасних умовах бойові дії, як правило, супроводжуються підвищеним навантаженням на психіку військовослужбовців. Підтвердженням виняткової важливості означеного питання є той факт, що кількість солдатів, звільнених зі служби в американській армії через психічні розлади під час Другої світової війни, перевищила кількість новобранців. Все це вимагає від командира проведення під час бойової підготовки спеціальних заходів, спрямованих на забезпечення готовності військовослужбовців до боротьби зі стресом, а також формування та розвиток у них психічних ресурсів, достатніх до подолання бойового стресу.

Команда – це особливий стан, за якого військовослужбовці мають ефективну групову взаємодію під час робочого процесу та чітке розуміння взаємозв'язку між цілями, методами роботи та процесом успішного виконання поставлених завдань.

Успішна командна робота не означає взяття на себе всієї відповідальності, а радше синергію з командою. Сила команди полягає в правильному поєднанні навичок, поглядів та підходів до вирішення проблем. Кожен зосереджується на тому, що в нього найкраще виходить, а прогалини в компетенціях компенсуються командною роботою. Командний дух завжди підвищує мотивацію та сприяє колективній відповідальності у разі програшу.

Команда – це середовище, в якому кожен навчається один в одного та використовує набуті знання для перемоги та допомоги іншим. Продуктивна та ефективна команда працює злагоджено, кожен може покластися на підтримку один одного, кожен знає свої навички, розуміє свої завдання та гармонійно співпрацює з командою для їх виконання.

Реакція військовослужбовців на бойові стресори залежить як від ступеня значущості для окремої людини, так і від сформованої здатності до їх подолання. Вплив конкретних бойових стресорів на психіку військовослужбовців визначається індивідуально-психологічними особливостями воїна, ступенем психологічної та професійної підготовки до бойових дій, характером та рівнем їхньої бойової мотивації. З цією метою в ході бойової підготовки проводиться психологічна підготовка військовослужбовців до майбутніх військових операцій та здійснюється формування бойових команд.

Результативність командної роботи забезпечується належними управлінськими рішеннями та добровільною згодою учасників на консолідацію зусиль задля виконання складних службових завдань, особливо в умовах бойових дій чи екстремальних ситуацій. У процесі спільної діяльності здійснюється взаємний контроль за ефективністю роботи, надається допомога у виявленні та виправленні помилок у практичних діях, а за необхідності – коригується службове навантаження та перерозподіляються функціональні обов'язки між членами команди.

Отже, формування бойової команди у військовому підрозділі здійснюється не лише в системі занять з психологічної підготовки, а також в загальній системі бойової підготовки та в процесі адміністративних формальних та неформальних заходів. Після завершення підготовки командирами усіх рівнів оцінюється ефективність групової взаємодії новоствореної бойової команди, усвідомлення кожним із її членів взаємозв'язку між цілями, шляхами успішного виконання поставлених завдань. Крім того, ретельній оцінці підлягає рівень здатності конкретного воїна до протидії бойовим стресорам, а також ступінь його психологічної готовності до бойових дій.

Ковалюк Р.Т.
НАСВ

МЕМОРІАЛІЗАЦІЯ ПОДІЙ ВОЄННОЇ ІСТОРІЇ ЯК МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Меморіалізація як діяльність, спрямована на збереження пам'яті про значущі події та героїчні постаті, є інструментом конструювання ціннісного зв'язку та спадкоємності між різними поколіннями. Вона реалізується через створення пам'ятників, меморіальних комплексів, місць бойової слави та інших просторів, що увінчують звитягу воїнів. Це дозволяє осмислювати минуле як частину реальності з власною емоційною глибиною та моральною значущістю. Такий підхід сприяє формуванню стійкої національної свідомості через інтеграцію знань та емоційного навантаження в єдину ціннісну складову.

Об'єкти меморіалізації мають подвійну природу: з одного боку, вони є витворами мистецтва та продуманими композиціями; з іншого – носіями глибокого ціннісного змісту.

Мистецька складова меморіальних об'єктів формує естетичне сприйняття героїзму, подвигу та жертовності.

Ціннісна складова полягає в тому, що меморіальні об'єкти уособлюють приклади героїзму, відданого та сумлінного виконання своїх обов'язків, що позитивно впливає на світогляд і патріотичні установки військовослужбовців. Меморіали нагадують про тих, хто присвятив себе виконанню обов'язку. У цьому сенсі меморіальна культура – це не просто пам'ять про минуле, а механізм виховання майбутнього. Вона зорієнтовує індивідуальну поведінку до колективних моральних норм і формує ціннісно-мотиваційну основу національної свідомості.

У структурі військово-патріотичної роботи меморіалізація посідає особливе місце. Через конкретні посили – про бої, операції, командирів, полеглих побратимів – вона сприяє усвідомленню військовослужбовцем історичного контексту та особливостей діяльності підрозділу. Це не абстракція, а зміст, що окреслює витоки традицій, мотиви служби й тяглість військової місії.

Водночас меморіальні практики мають потужний емоційний потенціал, асоціативний із тягарем війни та викликами, які пережили воїни. Як наслідок – емоції, яких неможливо досягти розмовою чи лекцією. Вони виступають каталізатором глибшого розуміння: військовослужбовець не просто знає про подію – він внутрішньо співвідносить себе з нею.

Масштаб російсько-Української війни, кількість героїв і прикладів самопожертви формує новий пласт історичної пам'яті, який потребує належного увічнення. У цих умовах меморіалізація перестає бути виключно ретроспективною практикою.

В Україні є низка військових меморіальних комплексів, які відображають звитяжність українських воїнів та зберігають пам'ять про їхнє служіння державі. До них належать Національне військове меморіальне кладовище (с. Гатне, Київська обл.), Меморіальний комплекс Героїв України (м. Львів), Зала пам'яті військовослужбовців України (м. Київ), меморіали, присвячені оборонцям Донецького аеропорту та обороні Маріуполя, "Поле мечів" (с. Урзуф, Донецька обл.), пам'ятні кургани (м. Дружківка, Донецька обл.) тощо.

Отже, меморіалізація подій воєнної історії є важливим і багатовимірним чинником формування національної свідомості військовослужбовців. У контексті сучасної російсько-Української війни вона набуває особливої актуальності, оскільки поєднує пам'ять про минуле з конструюванням погляду на майбутнє. Зазначена практика сприяє зміцненню рівня патріотичної мотивації військовослужбовців і формує колективне відчуття залученості до спільної місії із захисту держави.

Коваль М.М.
Кухар С.Р.
Кудла В.Ю.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА ВІЙСЬКОВИМ І ЧЛЕНАМ ЇХНІХ РОДИН

Ми вважаємо, що в час воєнного стану психологічна підтримка потрібна не лише військовим, а й їхнім рідним. На даний момент ми всі переживаємо не легкий час, і в багатьох з нас є рідні, які стоять на захисті України, хтось втратив сина чи тата, а хтось шукає рідну людину в списках полонених або безвісти зниклих, і кожен з них потребує як моральної, так і психологічної допомоги. Не кожен в змозі боротись самостійно і часто шукає підтримки в інших людей. На даний момент ми всі відчуваємо психологічний тиск, в нас часто виникають думки, чи "Ми виживемо?", "А скільки нам ще лишилось жити?", "А, можливо, ми наступні?" і саме такі думки, самонавіювання приводять нас до психологічного стресу, вигорання та навіть депресії, з якої людина не може впоратись самостійно, і саме в такий час потрібно звернутись за допомогою. Психологічна допомога родинам захисників має бути спрямована на розвиток навичок подолання стресу, тривоги, емоційної саморегуляції та вміння спілкування з військовими так, щоб не створювати їм зайвого емоційного навантаження. Коли боєць повертається з фронту, його родині також потрібна допомога фахівців, щоб покращити стосунки й спокійно звикнути до мирного життя.

Але не всі знають, до кого звернутись, і часто людина закривається, мовчить, думає, що впорається сама, але саме такий стан заганяє людину, і потім вона не може вийти з нього.

І це не стосується лише військових, а й їхніх рідних. Наприклад, при втраті близької людини або рідних ми проходимо 4 стадії :

1. Шок і заперечення (ми не віримо, що це насправді, і намагаємось заперечити).
2. Агресія і гнів (ми шукаємо винних і не стримуємо негативні емоції).
3. Торг і депресія (ми заганяємо себе і не можемо вибратись).
4. Прийняття (ми приймаємо втрату і розуміємо, що нічого не зміниш).

І саме в такій ситуації ми не можемо самі впоратись, тому потрібно пропрацювати це з психологом.

Також не тільки військові можуть переживати ПТСР (посттравматичний стресовий розлад), а й їх рідні від будь-якої екстреної ситуації.

Тому, на нашу думку, в такий нелегкий час варто створювати психологічні центри, або центри відновлення та реабілітації, але щоб не тільки військові мали можливість отримати допомогу, а й їхні рідні чи близькі.

Конанчук М.О.
Військова академія (м. Одеса)

ПРАВОВІ ЗАСАДИ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ ЗАВДАНОЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЕМ ШКОДИ І ПОРЯДОК ЇЇ ВІДШКОДУВАННЯ

Питання відшкодування матеріальної шкоди, завданої військовослужбовцями, є важливою складовою забезпечення належного стану військового майна та підтримання дисципліни у військах. Нормативно врегульований механізм визначення розміру шкоди та проведення службового розслідування забезпечує прозорість, об’єктивність і правову визначеність усіх процедур. Застосування чинних вимог дозволяє командирам своєчасно виявляти порушення, визначати винних осіб і приймати рішення щодо матеріальної відповідальності. У свою чергу, чіткий регламент дій сприяє збереженню державного майна й забезпечує справедливий розподіл відповідальності між військовослужбовцями.

Закон України від 03.10.2019 № 160-IX “Про матеріальну відповідальність військовослужбовців та прирівняних до них осіб за шкоду, завдану державі” встановлює, що військовослужбовці несуть матеріальну відповідальність за шкоду, завдану державі через їхні винні дії чи бездіяльність. Ця відповідальність може бути повною або обмеженою, залежно від обставин та має на меті компенсацію прямих збитків.

Розмір завданої шкоди встановлюється за фактичними втратами на підставі даних бухгалтерського обліку з урахуванням цін, що діють на період розгляду питання про притягнення особи до матеріальної відповідальності. У разі відсутності таких даних розмір шкоди визначається суб’єктами оціночної діяльності відповідно до законодавства або за рішенням суду. Обчислення розміру шкоди проводиться з урахуванням ступеня зносу військового та іншого майна за встановленими нормами.

При встановленні розміру завданої військовослужбовцем шкоди обов’язковим є проведення службового розслідування. Посадові (службові) особи зобов’язані письмово доповісти командиру (начальнику) про всі факти завдання шкоди протягом доби з моменту виявлення таких фактів. У разі виявлення факту завдання шкоди командир (начальник) протягом трьох діб після отримання відповідної письмової доповіді посадових (службових) осіб письмовим наказом призначає розслідування для встановлення причин завдання шкоди, її розміру та винних осіб. Розслідування повинно бути завершено протягом одного місяця з дня його призначення. В окремих випадках зазначений строк може бути продовжено командиром (начальником), який призначив розслідування, але не більше ніж на один місяць

Порядок проведення службового розслідування визначається міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, правоохоронними органами спеціального призначення, Службою зовнішньої розвідки України, Державною службою спеціального зв'язку та захисту інформації України, Державним бюро розслідувань, Службою безпеки України.

Процедура встановлення розміру завданої шкоди та порядок її відшкодування у військових частинах ґрунтується на принципах правової визначеності, об'єктивності та обов'язкового документального підтвердження. Проведення службового розслідування є ключовим елементом механізму, що дозволяє встановити причини, обставини та винних осіб, а також забезпечити коректний розрахунок збитків. Нормативне регулювання гарантує однаковий підхід до всіх категорій військовослужбовців та унеможливлює необґрунтоване притягнення до відповідальності. Загалом система сприяє збереженню військового майна й підтриманню належного рівня дисципліни та правопорядку у Збройних Силах України.

Кривий І.Р.
НАСВ

ЕКЗИСТЕНЦІЙНИЙ ВИМІР СЕНСІВ ВОЇНА У ВИКЛИКАХ СУЧАСНОГО ЕТАПУ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Сучасний етап російсько-Української війни створює ситуації, які виявляють фундаментальні приклади героїзму, жертви та меж людської витривалості. Сотні днів перебування бійців на "нулі" (зокрема історія військовослужбовця 30-ї ОМБр Сергія Тищенка, який перебував на позиції 471 день) демонструють, що війна не лише стала кровопролитним полем битви за незалежність та історичним випробуванням для всієї нації, а й проявила межі людської витривалості, в яких розкрилися онтологічні підстави людського буття.

Найглибше ці підстави відкриваються у воїнові – передусім піхотинцеві, який сьогодні несе на собі найтяжчий вимір війни, а його особистий досвід перетворюється на концентрацію людської екзистенції, на неповторне існування людини у граничних ситуаціях. Саме там, у мокрих окопах, у холодних бліндажах, у "норах", у виснаженні, страху й незламності виявляється новий тип людини, яка одночасно слабка і надлюдськи сильна, звичайна й велична, смертна і безсмертна духом. Піхотинець є носієм сили, честі, жертовності та духовної твердості. Він не лише тримає лінію фронту, а й є носієм сенсів, які дозволяють витримати і йому, і суспільству в цілому.

Сенси українського воїна – це екзистенційний прорив, що здійснюється у щоденному виборі і гартується волею. Екзистенційний досвід воїна, наповнений самопожертвою ("Несу цей тягар, щоб його не несли інші", "Живу, щоб жили інші", "Борюся, щоб інші не бачили, що бачу я", "Я роблю це для людей"), і є не лише вистражданою позицією людини, але й фундаментальним морально-філософським капіталом для формування національної ідентичності. Це світло правди, яке світить з передової і визначатиме цінності усієї нації.

У християнстві є глибинний образ: Гефсиманське переживання Христа перед Голгофою, де від напруження і страху у нього з'явився кривавий піт. Воїн проживає цей жах та долає свою дорогу смерті часто багаторазово. Кожен вихід на позиції – як нова хресна дорога; багатоденне перебування на "нулі" – це розп'яття і перехід у шеол; кожне повернення – це Воскресіння та готовність до наступної дороги самопожертви. Це не просто фізична боротьба з обставинами, а екзистенційна боротьба за збереження сенсу в душі в умовах нестерпного страждання. І це – особливість нашого часу: героїчне й святе втілене в пересічній людині, яка стає творцем історії.

Піхотинець – це сучасне українське живе Євангеліє: написане потом і кров'ю людини, якій судилося стати героєм. Таким чином, воїн постає не лише як учасник бойових дій, а як свідок сучасності, який пережив найглибші екзистенційні випробування і несе сенс, вищий за біологічне виживання. Він творить нову етичну й духовну реальність, у якій самопожертва стає не абстракцією, а щоденною формою життя.

У сучасній Україні образ піхотинця набув значення нового архетипу людської сили та моральної величі: він втілює в собі риси титанів духу, лицарів честі та подвижників, адже щодня проходить через межові ситуації, які колись описувалися лише в міфах і священних текстах. Перебуваючи на лінії зіткнення страху й смерті, воїн-піхотинець стає носієм найвищої правди про людську гідність, самопожертву й відданість, проживає свою Голгофу багаторазово, щоб зберегти життя іншим. Саме тому його екзистенційний досвід формує нову онтологію українського буття – орієнтир сенсів і внутрішньої сили, що підтримує суспільство й не дає йому впасти у відчай.

Кузик І.Б.
НАСВ

ПРОФЕСІЙНА ВІЙСЬКОВА ОСВІТА ЯК СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ОФІЦЕРА У ВИЩОМУ ВІЙСЬКОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Зміцнення обороноздатності країни обумовлює необхідність пошуку шляхів розв'язання проблеми підвищення результативності підготовки висококваліфікованих військових фахівців, здатних ефективно виконувати свої функціональні обов'язки, володіють сучасними знаннями та навичками на основі бойового досвіду, необхідними для забезпечення національної безпеки й захисту держави.

Вдосконалення процесу професійної підготовки військових фахівців залишається невіддільною компонентою професіоналізації системи військової освіти України, яка потребує суттєвого вдосконалення з урахуванням змін в оперативному середовищі, загальних тенденцій розвитку системи національної та міжнародної безпеки, змін принципів та методів ведення збройної боротьби, нових вимог до якості професійної підготовки військових фахівців, та майбутніх офіцерів зокрема.

Принцип професіоналізації визначає необхідність постійного підвищення рівня професійної підготовки та кваліфікації офіцерів на основі їх безперервного професійного розвитку для забезпечення кар'єрного зростання в посадах у військах та органах військового управління. Сучасна система військової освіти передбачає інтегральний підхід до підготовки офіцерів, поєднуючи освітню та професійну складову, що дозволяє здійснювати перехід до професіоналізації військової освіти без втрати основних переваг її складників.

Реалізації трансформаційних процесів у сфері військової освіти, підготовки та розбудова її багаторівневої системи створила передумови до запровадження нової її складової – професійної військової освіти, що реалізується через навчання на курсах професійної військової освіти (L-курси). Метою професійної військової освіти є набуття відповідних рівнів (тактичного, оперативного та стратегічного), вдосконалення професійного рівня військового фахівця, набуття відповідних посаді фахових компетентностей, що забезпечують успішну реалізацію службових (бойових) функцій.

Професійна військова освіта (Professional Military Education) – термін стандарту НАТО, який застосовується в системі військової освіти та підготовки військових фахівців держав – членів Альянсу. Аналогічна до вітчизняної вертикаль L-курсів вибудована і функціонує в

освітніх закладах НАТО та держав – членів Альянсу. Крім того, особливістю професійної військової освіти є її неформальний характер, оскільки не передбачає присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але може завершуватися присвоєнням професійних та присудженням часткових освітніх кваліфікацій.

Реалізація заходів професійної військової освіти у вищих військових навчальних закладах здійснюється шляхом включення її курсів до складу освітньо-професійної програми підготовки бакалавра (магістра) та передбачає проходження професійної підготовки L-1A та L-1B, що дозволить випускнику фахово обіймати первинні посади (командир взводу, заступник командира роти). Призначення на посаду командира роти потребує додаткового проходження фахового курсу професійної освіти L-1C (рота) на базі видового навчального закладу та подальшого проходження курсу L-2. Для подальшого кар'єрного зростання передбачається проходження відповідних курсів L-3, L-4, L-5, що здійснюється в Національному університеті оборони України.

Впровадження вимог до вдосконалення професійної військової освіти на основі Стандарту НАТО (Спільної директиви стратегічних командувань НАТО Bi-SCD 075-007 "Освіта та індивідуальна підготовка"), що визначає єдині підходи до організації, управління, оцінювання та вдосконалення, сприятиме забезпеченню високої якості професійної військової освіти й досягнення взаємосумісності з відповідними системами військових навчальних закладів НАТО та держав – членів Альянсу.

Узагальнюючи, підвищення якості професійної військової освіти офіцерів Збройних Сил України та її інтеграція до системи військової освіти держав – членів НАТО очікувано сприятиме зміцненню обороноздатності України та підвищенню фаховості офіцерського складу Збройних Сил України.

Кучер Л.Р., канд. ек. наук, доц.
Кучер М.В.
НАСВ

ІЗРАЇЛЬСЬКИЙ ДОСВІД У СФЕРІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

В умовах триваючих бойових дій в Україні особливої актуальності набуває інтенсифікація заходів у сфері психологічної підтримки учасників збройних конфліктів та членів їхніх родин. Психологічне напруження та формування внутрішніх бар'єрів у військовослужбовців зумовлюються як специфікою виконуваних службових завдань, тривалістю перебування в зоні бойових дій, так і індивідуально-психологічними характеристиками особистості. У поєднанні ці чинники визначають особливості перебігу процесу адаптації та впливають на характер переживання екстремальних ситуацій.

Ізраїльський досвід є важливим, оскільки ця держава напрацювала ефективні підходи до роботи з особами, які після завершення участі у бойових діях, отриманих поранень, інвалідності чи психологічної травми змогли повернутись до цивільного життя. Система психологічної підтримки в Ізраїлі структурована у п'ять основних підрозділів: діагностики та профілювання; психологічної підтримки військовослужбовців; реабілітації та роботи з демобілізованими; допомоги цивільному населенню в кризових ситуаціях; підтримки родин загиблих і постраждалих. Найбільшим є підрозділ діагностики, який охоплює комплексне обстеження молоді, починаючи з 15 років, включно з психологічним тестуванням, та формує військово-медичний профіль, що визначає професійне спрямування майбутніх військових.

Характерною рисою ізраїльської моделі є можливість служби в збройних силах особам із різними психічними чи фізичними обмеженнями за умови розроблення індивідуальних

програм адаптації та соціалізації. Психологи та соціальні працівники супроводжують, проводять моніторинг та підтримують таких військовослужбовців, що сприяє продовженню ремісії та успішній інтеграції в колектив.

Підрозділ психологічної підтримки зосереджує увагу на формуванні стресостійкості, готовності до виконання службових завдань, а також надає допомогу сім'ям військових, розробляє та координує програми з реабілітації демобілізованих. Ці програми, метою яких є забезпечення підтримки бійця після повернення до цивільного життя, охоплюють підготовку родичів до зустрічі з військовим, супровід осіб із травмами та інвалідністю, роботу спеціальних центрів анонімної допомоги тощо.

Психологічна допомога ветеранам ґрунтується на поєднанні сучасних психотерапевтичних методів: когнітивно-поведінкової терапії, емоційно-фокусованої терапії, терапії експозицією, групової терапії, технік релаксації, медитації та навичок саморегуляції. Ці підходи спрямовані на подолання симптомів посттравматичного стресового розладу, тривожності, депресивних проявів, формування навичок емоційної стабільності та повернення до повноцінного життя.

Таким чином, ізраїльська модель психологічної підтримки військових поєднує раннє виявлення проблем, широке застосування доказових методів психотерапії, комплексний супровід сімей та програми реінтеграції демобілізованих, а системність та міжвідомчий характер дозволяють мінімізувати наслідки бойового стресу і значно знижують ризик розвитку посттравматичного стресового розладу серед військовослужбовців, що є корисним для реабілітації ветеранів в Україні.

Кучерява Т.О., канд. психол. наук
Дундук О.І.
Ляшенко В.М., канд. наук з держ. упр.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ВІЙСЬКОВИХ У КОЛЕКТИВІ: ПРАКТИЧНІ ШЛЯХИ ПІДТРИМКИ В УМОВАХ ВІЙНИ

В умовах тривалої війни питання збереження психологічної стійкості особового складу стає одним із ключових чинників бойової ефективності підрозділів. Втрати побратимів, виснаження, відчуття провини вцілілого, інформаційна перевантаженість і нестача відпочинку створюють передумови до емоційного вигорання та вторинної травматизації. Тому сьогодні завдання військової психології полягає не лише у відновленні окремого військовослужбовця, а й у формуванні командної культури психологічної взаємопідтримки, де кожен є водночас опорою й джерелом стійкості для інших.

Для вивчення даної тематики доцільно розкрити практичні механізми підтримання колективної психологічної стійкості військовослужбовців як системного процесу в бойових умовах.

Психологічна стійкість у військовому колективі – це здатність особового складу зберігати функціональність, взаємодовіру й мотивацію навіть за умов постійного ризику. Її формування потребує поєднання трьох рівнів: 1) індивідуального – розвиток навичок саморегуляції, усвідомлення власних емоційних меж; 2) групового – створення клімату підтримки, визнання спільного досвіду втрат і перемог; 3) організаційного – наявність психологічних інтервенцій, супроводу, командирської уваги до психоемоційного стану особового складу.

Практичні шляхи підтримки психологічної стійкості військових у колективі включають розвиток позитивних взаємин (особливо з побратимами), встановлення режиму праці та відпочинку, застосування гумору та збереження зв'язку з близькими. Важливими є також розвиток оптимізму, зосередженість на майбутньому та звернення за професійною допомогою.

Рекомендації військовослужбовцю:

Доброзичливі стосунки: підтримуйте теплі стосунки з колегами та побратимами.

Фізичний контакт: намагайтеся підтримувати один одного фізично: потискайте руки, обіймайтеся.

Гумор: використовуйте гумор для розрядки напруги, навіть у складних умовах.

Спільні дії: разом проводьте час, дихайте, слухайте. Це допомагає зберегти зв'язок та почуття спільності.

Правильний розподіл часу: навчіться раціонально розподіляти час для роботи та відпочинку, фізичної та розумової праці.

Пріоритети: визначте 3-5 головних завдань на день і дозвольте собі не робити більше.

Зв'язок з родиною: регулярно спілкуйтеся з родиною та близькими, це допомагає зберегти емоційну рівновагу.

Психологічна стійкість колективу формується не в результаті окремих заходів, а через системне створення безпечного середовища, де військові можуть ділитися досвідом без страху осуду. Військова єдність, емпатія, гумор, спільні ритуали пам’яті та підтримки – це не “м’які” складові служби, а практичні інструменти збереження боєздатності та людяності в умовах війни.

Лашта Р.Б., PhD
НАСВ

РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНОЇ РЕФЛЕКСІЇ ВИКЛАДАЧА ВИЩОГО ВІЙСЬКОВОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ЯК АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА ПРОФЕСІЙНОЇ ПЕДАГОГІКИ

Проблема підвищення фахового рівня викладачів вищих військових навчальних закладів актуалізується потребою інтенсифікації професійної підготовки військовослужбовців, та майбутніх офіцерів зокрема як передумови підвищення спроможностей вітчизняного війська до ефективної протидії агресивній війні російської федерації.

Дефініція “рефлексія” в актуальному психологічному дискурсі переважною більшістю дослідників протрактовується як механізм та засіб виходу психіки індивіда за власні межі, що виражається у побудові нових образів себе, виробленні індивідуальної системи знань та відповідних змін у діяльності. З позицій професійної педагогіки рефлексія розглядається як здатність особистості до критичного аналізу досвіду та власних дій, самоаналізу та усвідомленої здатності до їх корегування з огляду на потреби.

Професійна рефлексія є якісною характеристикою суб’єкта професійної діяльності та компонентом його професійної свідомості. Належний рівень сформованості професійної рефлексії визначає ставлення фахівця до самого себе, співвідносячи себе та можливості свого «Я» із вимогами професії. Професійна рефлексія є професійною якістю, належний рівень сформованості якої передбачає осмислення офіцером мотивів власної діяльності, усвідомлення потреби своєчасного її корегування, визначає готовність офіцера до ухвалення самостійних та обґрунтованих управлінських рішень.

Методологічну основу проблеми розвитку професійної рефлексії майбутніх офіцерів становить суб’єктно-діяльнісний підхід із використання провідних ідей системного, компетентнісного, контекстного та рефлексивного методологічних підходів. Використання системного підходу полягає у створенні дієвих передумов виявлення закономірностей і механізмів формування та взаємодії компонентів професійної рефлексії, тоді як врахування провідних положень компетентнісного підходу дозволяє забезпечити взаємозв’язок потреб

та вимог професійної діяльності офіцера із змістом освітнього процесу вищого військового навчального закладу. Методологічною сутністю контекстного підходу до формування професійної рефлексії майбутнього офіцера є його наявний потенціал до трансформації освітньої діяльності у професійну сферу через активізацію пізнавальної активності майбутніх офіцерів, формування мотивації та ціннісного ставлення до професії, розвиток професійного мислення курсанта.

Дотримання ключових положень рефлексивного підходу сприяє усвідомленню майбутнім офіцером теоретичних знань та практичних механізмів реалізації завдань професійної діяльності, критичному осмисленню набутого професійного досвіду та досвіду інших військовослужбовців, оцінці результатів діяльності та ґрунтовному самоаналізу, що є передумовою до вироблення індивідуального шляху професійного зростання офіцера та підвищення рівня професійної майстерності.

Розвиток професійної рефлексії майбутнього офіцера є складним багатокомпонентним процесом, ключовими умовами реалізації якого є: створення рефлексивного освітнього простору у вищому військовому навчальному закладі, забезпечення умов формування культури суб'єкт-суб'єктної взаємодії суб'єктів освітнього процесу та умов розвитку їхньої рефлексивної культури.

Леськів П.З.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ КУЛЬТУРИ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Із урахуванням особливостей професійної діяльності офіцера в умовах повсякденної діяльності та під час залучення до відбиття широкомасштабної агресії російської федерації, формування правової культури під час навчання у вищому військовому навчальному закладі є одним із актуальних напрямів підвищення рівня професіоналізації офіцера та має суттєвий вплив на якість виконання ним функціональних обов'язків.

Як зазначає В. Ягупов, найважливішою передумовою бойового потенціалу Збройних Сил України є всебічно підготовлений військовослужбовець, його свідомість, знання, уміння, навички, творча та інноваційна активність, розвинута емоційно-вольова сфера психіки, військово-технічна кваліфікація, переконання, мотивація та ідеали. Усе це, на думку науковця, вимагає, по-перше, концептуального визначення освітніх, виховних і розвиваючих цілей військово-дидактичного процесу і, по-друге, конкретного формулювання змісту загального, загальновійськового, військово-професійного та гуманітарного навчання.

Сучасний офіцер, згідно з твердженням Л. Снігур – це вмілий організатор, людина високих принципів, здатна ініціативно і творчо застосовувати на практиці все нове, передове, що з'являється у військовій справі, шляхом індивідуального та колективного впливу постійно здійснює виховання воїнів, організовує їх діяльність та здійснює контроль за нею, готує воїнів і військові колективи до успішних бойових дій, при цьому його управлінські рішення повинні ухвалюватись з огляду на визначені нормативно-правові норми та з позицій належного рівня сформованості у нього правової культури.

З огляду на зазначене процес формування правової культури майбутнього офіцера є складним комплексом організаційних та освітніх заходів, до складу якого, згідно з твердженнями сучасних дослідників, входять правова освіта, правове виховання та розвиток правосвідомості, реалізація яких вимагає науково обґрунтованих підходів до побудови освітнього процесу вищого військового навчального закладу.

Врахування специфічних особливостей професійної підготовки майбутніх офіцерів у вищому військовому навчальному закладі дозволяє визначити системний підхід як один із найбільш оптимальних методологічних підходів, реалізація ключових ідей якого сприятиме підвищенню результативності формування правової культури.

Методологічне значення системного підходу у процесі формування правової культури у майбутніх офіцерів полягає у виявленні взаємозв'язків та залежностей системи та довкілля, що, своєю чергою, створює умови до розробки та впровадження механізмів оптимізації освітнього процесу, вибору засобів і способів його реалізації в умовах освітнього середовища вищого військового навчального закладу, сприяє конкретизації мети та цілей професійної підготовки майбутніх офіцерів, а також забезпечення умов формування та розвитку у них правової культури.

Узагальнюючи, системний підхід до формування правової культури у майбутніх офіцерів через забезпечення єдності цілей, змісту і характеру навчання, створення умов для їхнього особистісного професійного розвитку сприяє налагодженню та підтриманню належного рівня координації зусиль усіх суб'єктів освітнього процесу вищого військового навчального закладу та їхню спільну діяльність як єдиної системи, що є однією із передумов до підвищення результативності процесу формування правової культури.

Ліщинська Х.І., канд. техн. наук, доц.
Гузик Н.М., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Сокульська Н.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ
Сеник А.П., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НУ "Львівська політехніка"

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У СИСТЕМУ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Актуальність дослідження зумовлена підвищеними вимогами до психоемоційної стійкості військовослужбовців в умовах сучасних бойових дій. Інтенсивність бойових навантажень, морально-етичні дилеми та непередбачуваність бойових ситуацій вимагають нового підходу для їхньої психологічної підтримки. Існує протиріччя між зростаючою складністю бойових завдань та обмеженістю інструментів психологічної підтримки, орієнтованих на розвиток когнітивної гнучкості та адаптивності військовослужбовців. Існуючі програми часто зосереджені на корекції наслідків стресу, тоді як проактивний розвиток психологічної стійкості залишається недостатньо розробленим. Це обумовлює необхідність розробок, спрямованих на формування внутрішніх ресурсів особистості для ефективної протидії викликам екстремальної діяльності.

Технології критичного мислення пропонують інноваційні ресурси для підвищення адаптаційного потенціалу військовослужбовців, дозволяючи аналізувати стресові ситуації системно, мінімізуючи вплив когнітивних спотворень та приймаючи обґрунтовані рішення в умовах дефіциту часу. Новизна дослідження полягає в інтеграції когнітивно-поведінкового підходу з методами критичного мислення для створення системи психологічного супроводу особового складу. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка методичних засад впровадження технологій критичного мислення в систему психологічної підтримки військовослужбовців. Потрібно систематизувати методи розвитку критичного мислення, адаптовані до умов бойових дій, розробити модель психологічного супроводу на основі когнітивно-рефлексивних технологій та визначити критерії ефективності запропонованого підходу.

Практика впровадження технологій критичного мислення в систему психологічної підтримки передбачає створення багаторівневої моделі, що поєднує індивідуальні та групові форми роботи. Її основу становлять рефлексивні практики, спрямовані на розвиток здатності до усвідомлення власних процесів мислення у стресових ситуаціях. Для цього використовуються спеціально розроблені кейси, що моделюють типові бойові дилеми, такі як оцінка ефективності вогневої позиції з урахуванням мінливих умов місцевості, вибір оптимального варіанта дій при несправності техніки під час виконання бойового завдання, аналіз ризиків при евакуації поранених з поля бою. Техніки когнітивного переформулювання проблемних ситуацій та вправи на розпізнавання логічних помилок допомагають трансформувати стресові ситуації в задачі для раціонального розв'язання. Важливим елементом є навчання декомпозиції складних завдань, що дозволяє зменшити рівень психологічного стресу при виконанні багатокомпонентних операцій. Наприклад, аналіз послідовності дій при штурмовій операції чи організації оборони позиції дозволяє військовослужбовцям ефективніше планувати свої дії та мінімізувати ризики. Впровадження технологій критичного мислення в систему психологічної підтримки військовослужбовців є ефективним інструментом підвищення професійної стійкості. Розроблена методика дозволяє сформувати у фахівців системне розуміння власних психічних станів та розвинути навички раціонального аналізу в умовах емоційного тиску.

Лойко О.М., канд. іст. наук, проф.
Матвейко О.М., PhD, доц.
Букрєєв В.О.
НАСВ

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БОКСУ У РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Сучасні дослідження надання допомоги військовослужбовцям свідчать, що використання бойових мистецтв і контактних видів спорту в системах реабілітації військовослужбовців поступово виходить за межі суто фізичної активності, бокс дедалі частіше розглядається як складова **ресоціалізації, контролю афекту, тілесної стабілізації та саморегуляції.**

У збройних силах США діють програми (**Mindfulness-Based Resilience Training),** у межах яких поєднуються тілесні, когнітивні й психоосвітні (едукаційні) підходи до підготовки та відновлення особового складу. У Великій Британії у співпраці з ветеранськими організаціями (наприклад, Help for Heroes) використовують **структуровані боксерські сесії як інструмент посттравматичного відновлення.** Ізраїльські сили оборони (ЦАХАЛ) застосовуються **елементи боксу як засіб експресії та тілесного перезапуску** людського організму через удар. Канадські ініціативи (*Heroes Boxing*) впроваджують **терапевтичний підхід до боксу,** з фокусом на роботу з ПТСР. Особливість цих програм – **модель "від агресії до емпатії"**: учасники навчаються вивільняти напругу, не втрачаючи контролю.

Бокс як тілесна практика має кілька основних форматів, кожен з яких несе специфічне психофізіологічне навантаження та може бути адаптований до реабілітаційних цілей. Серед них: бій з тінню (shadowboxing); робота з боксерською грушею/лапами; безконтактний спаринг. Shadowboxing – це імітаційна індивідуальна рухова практика, під час якої людина виконує удари, пересування й захист, не маючи реального суперника. Такий формат дозволяє зосередитися на диханні, ритмі, просторі та моторній синхронізації. Він не викликає зовнішнього тиску, не активує захисні реакції, але водночас включає в роботу весь

соматичний контур – від стопи до кулака. Саме ця цілісність дає змогу розглядати shadowboxing як рухову медитацію з елементами афективної розрядки. Бій із боксерською грушею – це простий і ефективний інструмент для фізичної розрядки, зниження м'язового напруження, зменшення рівня гніву та внутрішньої збудженості. Робота з боксерською грушею також є ритмічною, що дає змогу включити механізми саморегуляції, відомі з методик (на кшталт Ключ Алієва – швидке відновлення), де ритмічні коливальні рухи запускають нейрофізіологічну стабілізацію. Безконтактний спаринг у боксі – це форма парної взаємодії, в якій учасники рухаються у реальному темпі, намагаючись "обіграти" партнера, змусити помилитися, але без фізичного контакту. Це одна з найкращих моделей для відновлення тактильної й просторової чутливості, навичок парної координації.

Бокс – це потужний інструмент, який за правильної подачі може бути інтегрований у реабілітаційні програми для військовослужбовців на різних етапах – від ротаційного відновлення до постстресової терапії. Його доцільно застосовувати на профілактичному і реабілітаційному рівнях.

Бокс як тілесна, динамічна й емоційно насичена практика має значний потенціал у реабілітації та психофізіологічному супроводі та відновленні військовослужбовців під контролем підготовлених інструкторів.

Лячин С.В.
Таран В.І.
Холін В.М.
Хардель Р.З., PhD
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БРОНЮВАННЯ ВІЙСЬКОВОЗОБОВ'ЯЗАНИХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

У сучасних умовах широкомасштабної збройної агресії російської федерації проти України питання ефективного використання людських ресурсів набуває особливого стратегічного значення.

Система бронювання військовозобов'язаних є важливим елементом мобілізаційного потенціалу держави, що забезпечує баланс між потребами Збройних Сил України та функціонуванням економіки, оборонно-промислового комплексу і критичної інфраструктури.

Витоки системи бронювання сягають радянського періоду, коли існувала централізована модель мобілізаційного управління, спрямована на забезпечення безперервної роботи промисловості в умовах війни.

Після здобуття незалежності Україна успадкувала частину нормативно-правової бази СРСР, що зумовило певну інерційність у підходах до планування людських ресурсів.

До 2014 року питання бронювання мало формальний характер, не враховувало потреб оборонного сектору в умовах сучасних гібридних загроз. Після початку російської агресії у 2014 році Україна розпочала реформування Сектору безпеки та оборони.

Бронювання військовозобов'язаних набуло практичного значення у контексті мобілізаційних заходів, однак залишалося недосконалим через фрагментарну нормативну базу та низький рівень координації між відомствами.

З 2022 року із початком повномасштабної війни система бронювання зазнала суттєвих змін. Було прийнято низку урядових рішень, спрямованих на унормування процедури бронювання працівників критично важливих підприємств, органів державної влади, а також установ Сектору безпеки та оборони. Водночас на практиці виникли труднощі з реалізацією цих норм через перевантаженість органів влади, відсутність електронної бази та корупційні ризики.

На сучасному етапі ключовими проблемами системи бронювання залишаються недостатня цифровізація процесів і відсутність інтегрованого реєстру броньованих осіб, нечіткі критерії визначення критично важливих підприємств і посад, дублювання повноважень між різними органами влади; ризики зловживань і непрозорість процедур та соціальна напруга, пов'язана із нерівністю доступу до бронювання. Крім того, існує потреба в оновленні законодавства відповідно до нових викликів, пов'язаних із тривалим характером війни, дефіцитом кадрів і необхідністю підтримки економічної стабільності.

Серед першочергових напрямів удосконалення системи бронювання варто виділити прийняття оновленого комплексного закону про мобілізаційну підготовку і бронювання військовозобов'язаних, створення єдиного електронного реєстру броньованих осіб з інтеграцією до "Резерв+" та запровадження проведення базової військової підготовки для броньованих працівників, що дозволить формувати підготовлений кадровий резерв.

Бронювання військовозобов'язаних є невід'ємним елементом системи національної безпеки та оборони України. Лише за умови комплексного реформування цього механізму Україна зможе досягти ефективного використання людського потенціалу у сфері безпеки й оборони.

Магурін Д.О.
Котляров І.А.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ ОСОБОВОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ

Повномасштабна війна в Україні актуалізувала проблему збереження морально-психологічного здоров'я та боєздатності особового складу Збройних Сил. Тривалий вплив бойового стресу, постійна загроза життю, втрата побратимів створюють критичне навантаження на психіку військовослужбовців. Морально-психологічний стан особового складу безпосередньо впливає на результати бойових дій, ефективність виконання завдань та рівень втрат.

У контексті євроатлантичної інтеграції України постає завдання адаптації штабних процедур НАТО щодо психологічного супроводу до реалій національної системи військового управління. Практичне значення дослідження полягає у необхідності формування комплексної системи морально-психологічного захисту, здатної забезпечити стійкість особового складу в умовах тривалих бойових дій.

Аналіз досвіду бойових дій показує, що ефективність морально-психологічного захисту залежить від системності підходу на всіх рівнях військового управління. Основними компонентами такої системи є: превентивна психологічна підготовка, безпосередній супровід у бойових умовах та постбойова реабілітація.

У контексті штабних процедур НАТО принципове значення має організація безперервного психологічного моніторингу стану особового складу. Стандарти Альянсу передбачають триступеневу систему психологічного супроводу: первинну профілактику на рівні підрозділів, спеціалізовану допомогу на рівні бригад та госпітальне лікування за необхідності. Впровадження цієї моделі в українських реаліях потребує адаптації з урахуванням специфіки ведення бойових дій високої інтенсивності.

Критичним елементом морально-психологічного захисту є робота командирів усіх рівнів. Дослідження показують, що до 60% успішності психологічної адаптації залежить від стилю керівництва та мікроклімату в підрозділі.

Штабні процедури планування операцій мають обов'язково враховувати фактор психологічного виснаження особового складу, адже практика демонструє зниження

ефективності підрозділу на 20–25% уже після 30 днів безперервного перебування в зоні активних бойових дій. У таких умовах морально-психологічний захист стає ключовим чинником збереження боєздатності Збройних Сил України, що потребує побудови цілісної системи, інтегрованої у структуру військового управління та заснованої на поєднанні превентивних, супроводжувальних і реабілітаційних заходів.

Впровадження штабних процедур НАТО у сфері психологічного супроводу потребує глибокої адаптації до умов тривалих і високоінтенсивних бойових дій, що актуалізує необхідність підготовки командирів до управління морально-психологічним станом підлеглих, створення системи безперервного моніторингу та розвитку мережі реабілітаційних центрів. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку швидких діагностичних методик для польових умов, визначення оптимальних термінів ротації підрозділів, удосконалення психологічної підготовки резервістів і мобілізованих, а також оцінку ефективності цифрових технологій психологічного супроводу та можливостей їх інтеграції в Збройні Сили України.

Мацевко Т.М., канд. психол. наук, с.н.с.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ КОМУНІКАЦІЇ З ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ ВІДМОВИ ВІД ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ

Спостереження за військовослужбовцями дозволила визначити умовні три групи військовослужбовців, які вимагають особливої уваги щодо попередження випадків відмови від виконання бойових завдань: 1) військовослужбовці, які не мають бойового досвіду та, як правило, мають невеликий військовий досвід, який часто обмежується БЗВП у навчальних центрах та допідготовкою у військовій частині. Такі військовослужбовці, як правило, не достатньо розуміють реальні умови виконання завдань, не впевнені у власних можливостях адекватно діяти в цих умовах, що формує відчуття тривоги і емоційного збудження. Вони перебувають на етапі формування свого ставлення до виконання завдань (хочуть, проте не можуть); 2) військовослужбовці, які мають вже досвід виконання бойових завдань, відчули на собі дію бойових стрес-чинників і мають негативний досвід їх подолання. Наявність першого позитивного досвіду виконання бойової діяльності має вирішальне значення у готовності її продовжувати. Відсутність такого досвіду, зосередження на негативних переживаннях, наявність травматичних спогадів – формує негативне ставлення до подальших виконання завдань (можуть, проте не хочуть); 3) військовослужбовці, які не мають бойового досвіду та, як правило, мають військовий досвід виконання небойових завдань, який сформував достатньо негативне ставлення до власної участі у виконанні бойових завдань і вони мають алгоритми власних дій щодо уникнення бойових завдань (не хочуть і не можуть).

Визначені групи відрізняються за рівнями готовності та негативного ставлення до виконання бойових завдань, що потребує різних підходів до взаємодії з ними щодо їх переконання виконати бойове завдання.

Робота з військовослужбовцями 1 групи потребує наставництва, тобто системної, цілеспрямованої комунікації на зниження рівня тривожності, формування впевненості у власних силах, надання зразку бажаної поведінки в бойових умовах, включення у групу однодумців, підтримка та заохочення доцільної діяльності. Найкращим комунікатором в цих умовах є військовослужбовець з досвідом бойової діяльності (безпосередній командир, інструктор, заступник з ППП). Робота з військовослужбовцями 2 групи потребує

психологічної підтримки – системної, цілеспрямованої комунікації на відновлення рівня бойової готовності, впевненості у власних силах, підтримку доцільної діяльності. Головне завдання – формування розуміння військовослужбовця про його цінність як частини команди побратимів. Найкращим комунікатором в цих умовах є психолог (безпосередній командир, заступник з ППП), з яким військовослужбовець вже працював і має довіру. Робота з військовослужбовцями 3 групи потребує директивного управління – системна, цілеспрямована комунікація на чітку постановку завдань, тверде і неухильне керування діяльністю воїна, постійний контроль за його станом. Найкращим комунікатором в цих умовах є командир, з яким військовослужбовець безпосередньо буде виконувати завдання.

Отже, зазначені умови вимагають від командирів їх заступників з ППП, психологів, гнучкості у комунікативних стратегіях взаємодії з військовослужбовцями, а також здатності визначати, на якому рівні готовності перебуває військовослужбовець.

Мигун М.Ю.
НАСВ

ІНТЕГРАЦІЯ СИМУЛЯЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ

В сучасних умовах ведення війни (бойових дій) надзвичайно важливим питанням є забезпечення психологічної готовності військовослужбовців, особливо на етапі його первинної підготовки. З огляду на неймовірно високий рівень стресових навантажень у війську адаптація військовослужбовців до умов війни є ключовим чинником збереження життя та боєздатності.

Традиційні методи підготовки не завжди забезпечують повноцінне відтворення реалістичних умов, необхідних для формування стресостійкості, швидкості прийняття рішень та ефективних поведінкових стратегій. У цьому контексті інтеграція симуляційних технологій виступає одним із найбільш дієвих механізмів підвищення якості військової освіти та підготовки військовослужбовців до виконання завдань за призначенням.

Інноваційним інструментом, що активно впроваджується у підготовку військовослужбовців ЗС України, є використання симуляційних технологій, що в поєднанні з традиційною підготовкою забезпечує комплексне формування професійної компетентності у військовослужбовців.

Симуляційні технології, що охоплюють віртуальні, конструктивні та імітаційні тренажери, дозволяють моделювати широкий спектр бойових ситуацій – від тактичних епізодів до комплексних операцій. Їх використання створює можливість для безпечного занурення у стресогенне середовище, де військовослужбовець може відпрацьовувати навички реагування, ухвалення рішень та взаємодії в умовах, максимально наближених до реальних. Такі системи сприяють розвитку емоційної стабільності, підвищують здатність контролювати поведінку в кризових ситуаціях та мінімізують ризики негативних психологічних наслідків у реальних бойових умовах.

Однією з ключових переваг симуляційних технологій є можливість багаторазового повторення сценаріїв, що дозволяє відпрацьовувати дії до автоматизму, аналізувати помилки та оцінювати індивідуальні психологічні реакції. Крім того, симуляційні платформи забезпечують точну фіксацію показників діяльності військовослужбовця, що створює умови для об’єктивного контролю та корекції рівня психологічної готовності. Це дозволяє

інструкторам та викладачам здійснювати персоніфікований підхід та формувати індивідуальні напрями підготовки.

Такі технології широко використовуються в країнах НАТО для тренування військових в умовах, наближених до бойових, і демонструють високу ефективність у формуванні емоційної витривалості, стресостійкості та командної згуртованості

Важливо також зазначити, що використання симуляцій сприяє розвитку командної взаємодії, підвищує згуртованість особового складу та формує ефективні комунікативні моделі поведінки в умовах стресу. У комплексі це забезпечує не лише професійну, але й психофізіологічну готовність військовослужбовців до виконання бойових завдань.

Отже, інтеграція симуляційних технологій в систему військової підготовки є важливим інноваційним кроком, що дозволяє якісно підвищити рівень психологічної готовності військовослужбовців. Використання таких технологій сприяє формуванню стресостійких, рішучих та професійно зрілих фахівців, здатних ефективно діяти в умовах сучасних викликів та загроз.

Михаленко М.С.
ННІ "Українська інженерно-педагогічна академія"
ХНУ ім. В.Н. Каразіна

ВИКОРИСТАННЯ АРТ-ТЕРАПІЇ У ВІДНОВЛЕННІ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ВЕТЕРАНІВ

Проблема психологічної реабілітації ветеранів, які брали участь у бойових діях, набула особливої актуальності в умовах повномасштабної війни росії проти України. Військовослужбовці, які повертаються із зони бойових дій, нерідко стикаються з низкою психологічних труднощів. підвищеною тривожністю, депресивними станами, емоційною притупленістю, відчуттям провини, розладами сну, агресивністю чи соціальною ізоляцією.

Мета: дослідити ефективність застосування арт-терапевтичних методик у процесі відновлення емоційного стану ветеранів, які брали участь у бойових діях.

Завдання: 1. Визначити психологічні особливості емоційного стану ветеранів після бойових дій. 2. Розробити та впровадити програму арт-терапевтичної підтримки. 3. Емпірично перевірити динаміку змін емоційного стану після участі у програмі.

Дослідження проводилося на базі центру психологічної реабілітації ветеранів м. Харків. У вибірку увійшли 30 осіб (25 чоловіків та 5 жінок) віком від 26 до 45 років, які брали участь у бойових діях на Сході України.

Дослідження мало квазіекспериментальний характер і передбачало формування експериментальної групи (15 осіб) та контрольної групи (15 осіб).

Програма арт-терапевтичного впливу тривала 8 тижнів і включала: Малюнкові техніки: "Моє сьогоднішнє Я", "Моє життя до і після війни", "Коло емоцій"; Колаж-терапію: створення композицій "Мій шлях до відновлення"; Ліплення з глини: робота з відчуттями тіла та заземленням; Музикотерапію: слухання інструментальних композицій із подальшим обговоренням асоціацій; Метафоричні карти: дослідження власних ресурсів і символів сили.

Для діагностики емоційного стану застосовувалися: Шкала тривоги та депресії HADS; Опитувальник позитивного і негативного афекту; Проєктивний тест "Дерево" (К. Кох) – для виявлення внутрішніх конфліктів та рівня емоційної напруги.

На початковому етапі більшість учасників мали високий рівень тривожності (у середньому 12,6 бала за шкалою HADS) та помірний рівень депресивності (10,4 бала). Малюнкові тести виявляли напруженість, переважання темних кольорів, замкнені образи, відсутність символів майбутнього.

Після восьмитижневої програми спостерігалася позитивна динаміка: рівень тривожності знизився на 38% (до середнього показника 7,8 бала); рівень депресивності – на 42% (до 6,0 бала); позитивний афект за шкалою PANAS підвищився на 35%, негативний – зменшився на 29%; у проєктивних малюнках з'явилися яскравіші кольори, символи світла, відкриті простори, образи підтримки та сили.

Контрольна група, яка отримувала лише стандартні консультації без арт-терапії, показала незначні зміни – приблизно 10–12% покращення за основними шкалами.

За результатами інтерв'ю, ветерани відзначали, що арт-терапевтичні заняття допомогли їм: знизити рівень внутрішнього напруження; навчитися вербалізувати емоції через образи; відчути підтримку групи; усвідомити власні ресурси та прийняти себе у новому життєвому контексті.

Михаленко О.І.
ННІ "Українська інженерно-педагогічна академія"
ХНУ ім. В.Н.Каразіна

РОЛЬ ГРУПОВОЇ ПІДТРИМКИ У ПРОФІЛАКТИЦІ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ПСИХОЛОГІВ

Професійна діяльність військового психолога характеризується високим рівнем відповідальності, інтенсивними емоційними контактами, необхідністю працювати в умовах бойових дій, ризику та травматичних подій. Унаслідок тривалого впливу стрес-факторів спостерігається підвищена вразливість до синдрому професійного вигорання, що проявляється в емоційному виснаженні, деперсоналізації, зниженні відчуття професійної ефективності.

В умовах війни зростає потреба у створенні системи психологічної підтримки не лише для військовослужбовців, а й для самих психологів, які виконують роль допоміжних фахівців. Одним із ефективних напрямів профілактики вигорання виступає групова підтримка, яка забезпечує простір безпечного обміну досвідом, емоційного розвантаження і професійної рефлексії.

Мета: виявити ефективність групової підтримки у профілактиці професійного вигорання військових психологів.

Завдання: 1. Дослідити рівень проявів професійного вигорання у військових психологів. 2. Оцінити зміни емоційного стану після участі у програмі групової підтримки. 3. Проаналізувати суб'єктивні відгуки учасників щодо впливу групових зустрічей на їхній психологічний стан.

Дослідження проводилося серед 30 військових психологів різних підрозділів Збройних Сил України.

Було використано такі методики: 1. Опитувальник професійного вигорання Маслач (MBI); 2. Шкала емоційного виснаження; 3. Анкета суб'єктивної оцінки підтримки (авторська модифікація).

Програма групової підтримки тривала 8 тижнів, включала: групові дискусії з обміну професійним досвідом; арт-терапевтичні та психодраматичні вправи для емоційного розвантаження; розвиток навичок саморегуляції (дихальні техніки, тілесна усвідомленість); супервізійні елементи – аналіз складних випадків під керівництвом старшого психолога.

Після участі у програмі групової підтримки відзначено статистично значуще зниження рівня емоційного виснаження ($p < 0,05$), покращення показників особистісного благополуччя та професійної задоволеності. Середній бал за шкалою емоційного виснаження зменшився з

33,4 до 24,1. Показник деперсоналізації знизився на 28%. Рівень професійних досягнень підвищився з 31,7 до 38,5 бала. У якісних відгуках учасники наголошували на тому, що групова робота “дозволила відчути підтримку колег”, “зменшила відчуття ізольованості”, “допомогла навчитися емоційно відновлюватися після кризових виїздів”.

Групова підтримка є ефективним інструментом профілактики професійного вигорання військових психологів. Вона сприяє підвищенню емоційної стійкості, зниженню відчуття ізоляції та відновленню професійної мотивації. Рекомендовано впроваджувати регулярні групові зустрічі взаємопідтримки, супервізійні формати та елементи арт-терапії у систему психологічного забезпечення Збройних Сил України. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вивчення довготривалих ефектів групової підтримки та її інтеграцію в систему підготовки військових психологів.

Одосій Л.І., канд. хім. наук, доц.
НАСВ

ПЕДАГОГІЧНИЙ СУПРОВІД ЗДОБУВАЧІВ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ПСИХОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ АДАПТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ

Освітній процес у військових навчальних закладах України має специфічний характер порівняно з цивільними вищими навчальними закладами, оскільки передбачає інтеграцію академічного навчання з одночасним виконанням службових обов’язків та військової підготовки. У контексті сучасної освіти для Сил безпеки та оборони актуальним є формування моделей, які забезпечують поєднання навчальної, практичної та службової підготовки курсантів з урахуванням специфіки бойового досвіду та професійних вимог до сфери послуг.

Результатом реалізації такої моделі є студент-військовослужбовець, який не лише здатний до продуктивної діяльності, але й володіє навичками самоаналізу та саморегуляції, може оцінювати власний рівень професійної адаптації, визначати напрями подальшого розвитку та формувати власну траєкторію професійного зростання. Важливим аспектом підготовки конкурентоспроможного фахівця Сил безпеки та оборони є забезпечення стабільної емоційної та когнітивної готовності курсантів до командної взаємодії для виконання складних завдань у сфері послуг він неможливий без системної підтримки їх психічного і соціального благополуччя, який потребує педагогічних підходів особливо в адаптаційний період**.**

Метою дослідження є обґрунтування системного педагогічного підходу до психологічного забезпечення здобувачів освіти, особливо на початкових етапах навчання, що враховує навчальні, фізичні та службові навантаження та сприяє розвитку адаптаційних, когнітивних і соціальних компетенцій майбутніх офіцерів.

Умови професійної адаптації студентів-військовослужбовців включають поетапний розвиток, що забезпечує поступове набуття компетентностей через активну участь у навчальній, практичній та позааудиторній роботі з урахуванням особливостей середовища закладу освіти, що створює умови, максимально наближені до реальної професійної діяльності, сприяє інтеграції теоретичних знань з практичними навичками, а також передбачає використання інноваційних форм професійної адаптації – коучинг, менторство, тренінги, тьюторство, модерація, фасилітація, та сучасні освітні технології, які сприяють розвитку критичного мислення.

Методи та інструменти психологічної підтримки включають групові та індивідуальні тренінги командної взаємодії і лідерства, інтерактивні заняття для розвитку когнітивних та

соціальних навичок, індивідуальне наставництво та консультації психолога, моніторинг навчального та службового навантаження із використанням сучасних технологій, включно з VR-симуляціями для відпрацювання бойових та тактичних завдань, а також організацію психоемоційного розвантаження через спорт, творчі активності та колективні ігри.

Здійснено дослідно-експериментальну перевірку результативності системи професійної адаптації, що підтвердила її ефективність у формуванні компетентного та соціально зрілого фахівця. Аналіз отриманих даних показав підвищення рівня готовності студентів до продуктивної діяльності у сфері послуг, поліпшення навичок самооцінки та планування професійного розвитку, а також розвиток командної взаємодії та здатності адаптуватися до динамічних умов професійної діяльності. Інтеграція адаптаційних, тренінгових, наставницьких та організаційних заходів забезпечує підготовку офіцерів, здатних ефективно виконувати завдання в умовах високих вимог до навчання та служби, та вливає на їхню соціальну та професійну зрілість.

Окаєвич А.В., PhD
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНІНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Використання тренінгових технологій викладачами ВВНЗ під час освітнього процесу майбутніх офіцерів мінімізує витрату часу на засвоєння теоретичних знань та формування необхідних вмінь через ефективність активних та інтерактивних методів навчання. Саме тому вбачаємо доцільним розглянути особливості підготовки науково-педагогічного працівника до проведення тренінгів.

Насамперед, вартує акцентувати увагу на особистості науково-педагогічного працівника, який буде використовувати тренінгові технології або проводити окремий тренінг з обраної спеціальності для майбутніх офіцерів. Наявність високого рівня теоретичних знань зі спеціальності та наявність службово-бойового досвіду, не є передумовою до вибору даного науково-педагогічного працівника як тренера. У цьому випадку висувається ряд вимог до тренера задля досягнення ефективного результату, а саме: освіта або наявна професійна підготовка викладача та/або тренера; особистісні якості викладача та/або тренера; рівень знань (обізнаності) викладача та/або тренера; здатність до самовдосконалення викладача та/або тренера.

Науково-педагогічний працівник, який прагне використовувати тренінгові технології під час освітнього процесу у ВННЗ, на думку Є. Михайлової, яку ми повністю поділяємо, повинен мати сформованими такі тренерські компетентності, як: технічна – уміння трансформувати поставлену мету в систему конкретних навчальних завдань, підібрати відповідні вправи, застосувати їх практично; міжособистісно комунікативна – розвинуті комунікативні навички, спостережливість щодо групових процесів і вміння інтерпретувати їх, високий рівень усвідомлення себе та розуміння інших; контекстуальна – володіння соціальним контекстом, у якому існує професія, не меншою мірою, ніж предметом тренінгу, розуміння, де та кого він навчає; адаптивна – здатність передбачати зміни в професії та пристосовуватися до них; концептуальна – володіння загальноприйнятими основами знань, на яких базується тренерська практика; інтегративна – уміння цілісно та швидко приймати потрібні рішення, творчо ставитися до своєї діяльності.

Враховуючи вищенаведені аспекти, підготовка науково-педагогічного працівника до проведення тренінгів повинна включати декілька етапів, під час яких він набуває необхідні знання й вміння, а також досвід. Основними етапами, які є обов’язковими для початку роботи

тренера, ми вважаємо:1 – оволодіння теоретичними аспектами щодо основ групової роботи (психологічної та педагогічної); 2 – отримання реального досвіду учасника групи; 3 – проходження практики спостерігача (супервізора); 4 – проходження практики інструктора (помічника) тренера; 5 – проходження практики самостійного проведення частини або ж всього тренінгу.

Отже, дослідження особливостей підготовки науково-педагогічного працівника до проведення тренінгів дозволяє засвідчити, що це має бути упроваджений комплексний підхід закладу вищої освіти. Одержані нами результати не вичерпують усю проблематику дослідження, саме тому подальшим вектором наших наукових досліджень стане розробка авторської тренінгової програми підготовки науково-педагогічних працівників Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного щодо використання тренінгових технологій.

Пальцева Є.О.
НАСВ

СИНТЕЗ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ У ПСИХОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЯХ: ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПРОТИВНИКА ДО ЗДАЧІ У ПОЛОН

Інформаційно-психологічні операції (ІПСО) вже стали самостійною складовою воєнного мистецтва, яка спроможна формувати поведінкові реакції без залучення сили. В Україні ця діяльність регламентується Наказом Міністерства оборони України № 653-НМ від 02.10.2025 р. “Деякі питання реалізації стратегічних комунікацій у системі Міністерства оборони України”, який визначає інформаційні операції як функцію штабу з аналізу та планування та інтеграції інформаційних заходів, а психологічні операції – як сплановані дії комунікаційного впливу на цільові аудиторії з метою досягнення військових цілей.

Інформаційні операції спрямовані на продукування когнітивних ефектів: створення наративів, що викликають довіру, заходів із деморалізації противника. Психологічні операції, навпаки, зосереджуються на людському факторі, їх мета – це емоції, переконання, цінності та зміни у поведінці особового складу противника. Таким чином, як традиційні заходи, що проводяться (листівки, гучномовці, радіо, інтерв’ю з полоненими), так і новітні технології у їхній сукупності і є сучасним трактуванням психологічних операцій.

Поєднання традиційних методів ІПСО з новими технологіями формує багатоканальну систему впливу. Класичні інструменти (листівки, гучномовці, радіоперехоплення) створюють фізично відчутний, безпосередній контакт із противником. Вони актуальні там, де цифрові засоби недоступні, а інформаційна ізоляція війська стає самостійним фактором тиску. Новітні підходи – мікротаргетинг у соціальних мережах, мобільні чат-боти для здачі в полон, автоматизоване поширення повідомлень у месенджерах, технології deepfake-наративів, аналіз поведінки через big data – все це дозволяє будувати точні та персоніфіковані сценарії впливу.

Синтез цих підходів забезпечує ефект когнітивного «оточення», коли військово-службовець противника отримує повідомлення з різних каналів, проте зміст цих повідомлень структурно узгоджений. З одного боку, це знижує довіру до власного командування (через викриття фейкових обіцянок, демонстрацію втрат, інформацію про корупцію та недбалість у тилових структурах), а з іншого – створює позитивний образ здачі в полон як єдиної раціональної та безпечної поведінкової стратегії. Важливим чинником стає демонстрація гарантій гуманного ставлення відповідно до норм міжнародного гуманітарного права, реальні відеосвідчення тих, хто здався, а також чіткі алгоритми безпечного виходу до

позицій Збройних Сил України. Такі операції працюють найефективніше, коли враховані такі соціально-психологічні особливості конкретного підрозділу, як: етнічний склад, релігійні переконання, рівень бойового досвіду тощо.

Інтеграція традиційних та інноваційних методів інформаційно-психологічних операцій перетворює психологічну операцію на динамічний, адаптивний процес, у якому кожен інструмент підсилює інший. Так листівка або гучномовець стає першим "тригером", цифрові канали – засобом деталізації та переконання, а практичні інструкції – порядок здачі в полон фінальним компонентом, що переводить когнітивний вплив у реальну дію.

Таким чином, оптимальними шляхами підвищення ефективності заходів інформаційно-психологічних операцій вбачається синтез класичних та інноваційних методів, що очікувано сприятиме як деморалізації противника, так і формуванню у нього стійкого та усвідомленого наміру зберегти власне життя шляхом здачі в полон.

Панчишин А.Б.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ БОЄГОТОВНОСТІ ВІЙСЬК

Психологічна підготовка військовослужбовців є складовою військової підготовки та одним із базових елементів боєготовності підрозділів. В умовах триваючої з 2014 року гібридної російсько-Української війни та, особливо, з початком в 2022 році повномасштабної збройної агресії росії, психологічна підготовка військовослужбовців займає ще більш важливе значення. Викликано в першу чергу це тим, що на даний момент Сили оборони України на 75-80% складаються не з професійних кадрових військових, а з осіб, які є добровольцями або мобілізованими у зв'язку із оголошенням воєнного стану. За таких умов удосконалення порядку проведення психологічної підготовки із врахуванням реалій сьогодення та передового досвіду армій країн світу на цьому напряму набуло першочергової актуальності.

Військова служба пов'язана з дією широкого спектру екстремальних чинників, що висуває підвищені вимоги до їх психологічних якостей. Кратно їх вплив посилюється в умовах війни та безпосередньої участі у бойових діях та виконанні бойових завдань в умовах небезпеки для життя і безпосереднього зіткнення з противником. Небезпека, перевантаження, перевищення межі людських можливостей, складність розв'язуваних завдань та необхідність граничної напруги всіх сил знижують бойову ефективність особового складу, провокуючи розвиток у військовослужбовців негативних психічних станів, проявами яких можуть бути невпевненість, пригніченість, апатія, розпач, приреченість, занепокоєння, тривога та страх. Участь у бойових діях ставить до людини вимоги, що суперечать її інстинкту самозбереження. Водночас керівництво в армії засноване на принципах єдиноначальності, жорсткої військової дисципліни і субординації, а військова служба характеризується існуванням та домінуванням формальних відносин над нефом-мальними, жорсткою структурою на умовах субординації та специфіки цілей і завдань, високою динамікою, невизначеністю та новизною ситуацій, суперечливістю або частковою відсутністю інформації, дефіцитом часу, тривогою та напруженістю, загрозою здоров'ю та життю, тобто чинниками, що є джерелами значного психічного навантаження та психічної напруги. Сучасні умови ведення бойових дій вимагають суттєвого перегляду системи психологічної підготовки військовослужбовців, де особливої важливості набуває питання формування психологічної готовності особи до безпомилкового виконання бойових завдань, що пов'язані з ризиком для життя. Тому впровадження сучасної моделі психологічної підготовки готовності до військової діяльності сприятиме належній підготовці до виконання

обов’язків військової служби в умовах воєнного стану. З цією метою із врахуванням досвіду організації психологічної підготовки військовослужбовців та резервістів в арміях США та Ізраїлю необхідне: впровадження психологічних тренінгів з управління стресом та розвитку психологічної стійкості; інтеграція психологічної підтримки в усі аспекти військової служби; розвиток програм для адаптації новобранців та мобілізованих осіб до військової служби (тренування з комунікації, лідерства, психологічного відновлення); невідкладне посилення ролі психологів у військових підрозділах.

Вказані заходи наряду із підвищенням бойового та професійного навчання особового складу, підвищенням мотивації та іншими заходами морально-психологічного та матеріального плану можуть допомогти покращити психологічну підготовку військовослужбовців, забезпечуючи необхідні методики для успішної адаптації та виконання своїх обов'язків в умовах сучасної війни.

Паращук Л.Я., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОФЕСІЙНИХ ДЕФОРМАЦІЙ НА КОГНІТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ

Професійні деформації військовослужбовців – це стійкі психологічні, емоційні та поведінкові зміни, що виникають унаслідок тривалого впливу специфічних умов військової служби. Вони проявляються у зміні ставлення до себе, підлеглих і суспільства, у способах прийняття рішень, у формуванні особливого стилю мислення та комунікації. Військова діяльність, яка передбачає високу дисципліну, субординацію, готовність діяти в екстремальних умовах і брати на себе відповідальність, формує у військовослужбовців необхідні професійні якості – витримку, рішучість, самоконтроль, колективізм. Однак за тривалого впливу цих факторів можливе звуження гнучкості поведінки, емоційна жорсткість, зниження чутливості до переживань інших, надмірна орієнтація на наказово-контрольні відносини.

Проблема професійних деформацій у військовому середовищі є особливо актуальною, оскільки служба пов’язана з постійним стресом, небезпекою, необхідністю підпорядкування наказам і дотримання жорстких норм поведінки. Тривала напруга, висока відповідальність за життя підлеглих і бойових товаришів, обмеженість особистого простору та соціальних контактів створюють умови для поступового накопичення психологічної втоми й формування захисних реакцій, які можуть перерости у професійні деформації. Усвідомлення сутності та механізмів розвитку професійних деформацій військовослужбовців має важливе значення для системи військової освіти, кадрової політики та психологічного забезпечення Збройних Сил України.

Відповідно до проведених досліджень, загальний когнітивний потенціал здобувачів військової освіти з вираженими професійними деформаціями знижується на 18–22% порівняно з колегами, які не мають таких проявів. Найбільш уразливими виявляються когнітивна гнучкість, мотивація до навчання та соціокогнітивні функції, що безпосередньо впливають на ефективність освітнього процесу та здатність до адаптації в умовах бойової або навчальної невизначеності. Водночас обсяг пам’яті і швидкість прийняття рішень знижуються менш критично, що свідчить про збереження базових автоматизованих професійних навичок.

Здатність до навчання у таких умовах залежить від рівня рефлексії, гнучкості мислення та внутрішньої мотивації військовослужбовця. Якщо освітній процес побудовано так, щоб

враховувати професійні особливості, забезпечувати безпечний простір для самовираження та переосмислення досвіду, навіть сформовані деформації можуть стати ресурсом для розвитку – підґрунтям для формування критичного мислення, підвищення стійкості та розширення професійного кругозору.

Попри те, що професійні деформації часто розглядають переважно як негативне явище, вони не завжди означають втрату потенціалу до розвитку чи навчання. Навпаки, усвідомлення власних професійних змін може стати відправною точкою для особистісного зростання та вдосконалення компетентностей. Військовослужбовець із яскраво вираженими професійними деформаціями зберігає здатність навчатися, проте процес засвоєння нових знань, умінь і моделей поведінки відбувається з урахуванням сформованих професійних установок, звичних алгоритмів дій і типових реакцій на стресові ситуації. Таким чином, ключовим завданням сучасної військової освіти є не лише виявлення та профілактика професійних деформацій, а й створення умов для ефективного навчання фахівців, у яких ці деформації вже сформувалися. Це передбачає індивідуалізацію підходів до навчання, розвиток саморефлексії та впровадження адаптивних освітніх технологій, спрямованих на гармонізацію особистісного і професійного розвитку військовослужбовця.

Перемибіда Д.О.
Перемибіда І.В.
Матала І.В.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИЯВЛЕННЯ НЕЩИРОСТІ У МІЖОСОБИСТІСНОМУ СПІЛКУВАННІ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ

Спілкування є складним процесом взаємодії, який поєднує комунікативні, перцептивні та інтерактивні дій співрозмовників. Успішність забезпечується інформаційно-прогностичною та мотиваційно-дійовою функціями спілкування, що реалізуються через вербальні та невербальні засоби комунікації.

Сучасні умови життя українського суспільства, зумовлені війною, висувають підвищені вимоги до міжособистісного спілкування, довіри та інформаційної безпеки.

Нещирість у комунікації – це розбіжність між тим, що людина відчуває чи думає, і тим, що вона повідомляє.

Ознаки нещирості умовно поділяють на вербальні (мовні) та невербальні (поведінкові).

До невербальних ознак належать: невідповідність між словами і мімікою; часті мікровираження; уникання або надмірний зоровий контакт; зміна тону голосу, темпу мовлення, часті запинки; напруження тіла, жести самозахисту.

Вербальні ознаки включають уникання прямих відповідей, надмірну деталізацію розповіді, використання шаблонних фраз, логічні неузгодженості або суперечності в повідомленні. У воєнних умовах ці прояви набувають особливої ваги. Людина, що поширює неправдиву інформацію (навіть несвідомо), може завдати шкоди інформаційній безпеці або моральному стану інших.

Значення розпізнавання нещирості у період війни дуже важливе.

В першу чергу, це забезпечення інформаційної безпеки, що проявляється у здатності громадян критично оцінювати висловлювання, розпізнавати брехню та суперечності, допомагає протидіяти дезінформаційним кампаніям.

Збереження суспільної довіри – оскільки довіра є ресурсом виживання. Коли люди бачать нещирість у представників влади чи медіа, це знижує згуртованість.

Психологічна стійкість – щирість створює умови для підтримки, емпатії та взаєморозуміння.

Морально-етичний аспект – правда і щирість під час війни стають моральним обов'язком кожного громадянина.

Для ефективного виявлення ознак нещирості необхідно поєднувати кілька підходів: спостереження за невербальними проявами, лінгвістичний аналіз, контекстуальне мислення, розвиток критичного мислення.

Виявлення ознак нещирості у процесі спілкування є важливим чинником збереження довіри, безпеки та моральної стійкості суспільства у період війни. Щирість і правдивість виступають не лише особистими якостями, а й елементами національної безпеки. Розвиток уміння розпізнавати нещирість, поєднаний із критичним мисленням і комунікативною етикою, сприяє формуванню стійкої, згуртованої та відповідальної громадянської спільноти.

Подолюк В.М.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВПЛИВУ СТРЕС-ЧИННИКІВ НА ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

У ході комплексного теоретичного та емпіричного вивчення психологічних наслідків впливу стрес-чинників на військовослужбовців встановлено, що бойовий стрес є багатовимірним психофізіологічним феноменом, який формується під дією як зовнішніх, так і внутрішніх детермінант, та потребує системного аналізу з позицій сучасної військової психології.

Теоретичний аналіз засвідчив, що поняття "стрес-чинник" охоплює широкий спектр факторів, що класифікуються за інтенсивністю, походженням, часом впливу та ступенем загрози. Доведено, що бойові стресори характеризуються високою змінністю, непередбачуваністю та безпосереднім ризиком для життя, що зумовлює специфічні механізми реагування військовослужбовців.

У межах теоретичного блоку дослідження встановлено, що серед найбільш поширених психологічних наслідків бойового стресу фіксуються підвищена тривожність, порушення сну, зниження концентрації уваги, емоційне виснаження, дратівливість, погіршення мотиваційної сфери та особистісної регуляції. У тяжких випадках формуються депресивні стани, психосоматичні розлади та симптомокомплекс посттравматичного стресового розладу.

Емпіричне дослідження дозволило встановити ключові закономірності впливу стрес-чинників на психічний стан військовослужбовців у реальних умовах бойових дій. Виявлено, що інтенсивність переживання стресу прямо корелює з тривалістю перебування в зоні бойових дій, частотою контактів із небезпекою, якістю командної взаємодії та рівнем соціальної підтримки з боку побратимів і родин.

На основі отриманих результатів розроблено комплекс методичних рекомендацій, що містить заходи щодо мінімізації негативних наслідків бойового стресу, включаючи застосування кризової інтервенції, проведення регулярних психологічних тренінгів, організацію емоційного відновлення, інтеграцію сімейної підтримки та вдосконалення діяльності служб психологічного забезпечення у військових частинах.

Результати дослідження підтвердили гіпотезу про те, що системний підхід до профілактики та подолання наслідків бойового стресу, який охоплює індивідуальні, групові та організаційні рівні, є критично важливим для підтримання психічного здоров'я військовослужбовців та забезпечення їхньої бойової дієздатності.

Полонніков О.С.
НАДПСУ ім. Богдана Хмельницького

ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА ПРИКОРДОННИКІВ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ ОБОРОНИ: МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ СТРЕСОСТІЙКОСТІ

Під час виконання завдань з відсічі збройної агресії прикордонники перебувають у середовищі постійної інформаційної невизначеності, середовищі високого ризику та емоційного навантаження. Постійний вплив бойових факторів, загроза життю і здоров'ю, втрата близьких людей постійно формують підвищений рівень психологічного напруження. За таких умов стресостійкість прикордонників стає однією з найважливіших передумовою ефективного застосування підрозділів охорони державного кордону.

Психологічна підтримка прикордонників є однією з основних форм підготовки особового складу під час виконання завдань. Вона реалізується за допомогою кількох основних засобів: психологічний супровід бойових дій – постійна підтримка побратимів та командирів безпосередньо на полі бою; психопрофілактика – завчасне реагування на можливі загрози, протидія цим загрозам на етапі їх формування; постстресова реабілітація – допомога у відновленні після отриманого стресу.

З початку повномасштабного вторгнення прикордонники запровадили не абияку кількість способів і методів захисту особового складу від стресових ситуацій, частину з яких вже активно використовують і інші підрозділі у своїй діяльності. Зазвичай саме протидія психологічним злочинам на етапі їх формування є найбільш ефективним і актуальним завданням для прикордонників, адже саме використання цього методу є найбільш ефективним в умовах сьогодення.

В умовах воєнного стану саме психологічні проблеми можуть викликати негативні наслідки для боєздатності підрозділів та країни в цілому, профілактика цих проблем є запорукою успішного виконання завдань як на мирних ділянках, так і на лінії зіткнення з ворогом. Таким чином кожен прикордонник особисто має боротись з проблемами психологічного розладу.

Якісна підготовка офіцерів, які будуть безпосередньо проводити заняття з підлеглим особовим складом, є запорукою боєздатного підрозділу, адже офіцер насамперед є лідером, який має вести за собою особовий склад, постійно боротись не тільки зі своїми проблемами, а й з проблемами підлеглих.

Поляков В.Ю.
КІНГУ

ЗАСТОСУВАННЯ ВОЄННИХ ІГОР В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Воєнні ігри (Wargames) є потужним інструментом в освітньому процесі вищих військових навчальних закладів, що являють собою змодельовані реальні або гіпотетичні сценарії ведення бою (операції). Вони використовуються для навчання, тренування, аналізу, а також для розробки тактики та варіантів дій під час прийняття військових рішень. Вони слугують динамічним доповненням до аудиторних та практичних польових занять.

Основна мета та переваги воєнних ігор:

1. Розвиток навичок прийняття рішень.

Курсанти (слухачі) повинні швидко аналізувати складну інформацію, оцінювати ризики та приймати рішення в умовах обмеженого часу та отриманого тактичного завдання чи розробленого варіанту дій.

2. Формування тактичного і критичного мислення.

Тактичне мислення – застосування системного підходу, планування і прогнозування для досягнення цілей у межах конкретного бою (операції). Критичне мислення – оцінювання обстановки, прийнятого рішення (варіантів дій), дії в умовах невизначеності.

3. Тренування командної роботи.

Ігри вимагають злагодженої взаємодії між учасниками, покращуючи взаємодію, лідерські якості та здатність працювати в багатофункціональних групах.

4. Експериментування без ризику.

Дозволяють перевіряти нетипові ідеї, нові прийоми та способи дій наявні чи нові SOP (стандартні операційні процедури) в безпечному, контрольованому середовищі.

5. Оцінка навчальної програми чи обраної тактики дій.

Результати ігор можуть виявити прогалини в навчальній підготовці або тактиці дій.

Воєнні ігри можна класифікувати:

За рівнем деталізації (масштабом) – стратегічні, оперативні і тактичні.

За способом проведення (форматом) – настільні (Tabletop Games), комп'ютерні (Digital Simulations, CABS) та живі або маневрові (Live, Field Exercises).

За призначенням (метою) – навчальні (Educational), аналітичні (Analytical) та Експериментальні (Policy/Exploratory).

Незважаючи на переваги, використання воєнних ігор має свої виклики: вартість і складність – розробка якісних комп'ютерних симуляцій вимагає значних ресурсів і висококваліфікованих фахівців; реалістичність чи простота – надмірна деталізація може зробити гру складною та повільною, тоді як спрощення може призвести до втрати навчальної цінності; навчання «за правилами гри» – існує ризик, що гравці навчаться використовувати слабкі місця правил гри, а не застосовувати реальні принципи планування чи тактичне мислення; потреба в кваліфікованих викладачах та інструкторах (фасилітаторах) – ефективність гри залежить від досвіду та знань інструктора, який її проводить.

Таким чином, воєнні ігри є незамінним компонентом сучасної військової освіти. Вони трансформують пасивне отримання знань у активний, процес навчання, розвиваючи ключові компетентності, необхідні для офіцерів. Їхня цінність полягає не лише у самій симуляції, а й у критичному аналізі та обговоренні результатів.

Прібилєв Ю.Б., д-р техн. наук, проф.
Базарний С.В., PhD
НУОУ
Колесник В.О.
НАСВ

ОСНОВИ МЕТОДИКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ ЗА РАХУНОК ГЕНЕРАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМ АГЕНТОМ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Стрімкий розвиток можливостей штучного інтелекту вносить суттєві зміни у технології, які використовуються у військових цілях. Інтелектуальні агенти (далі – ІА), або боти, вже не обмежуються функціями діалогових систем, вони набувають ролі активних суб’єктів комунікації, які здатні змінювати ставлення, емоції та поведінку користувачів соціальних мереж (далі-СМ). При проведенні психологічних операцій (далі – ПсО), де ключовим завданням є цілеспрямована зміна ставлення цільової аудиторі (далі – ЦА), ІА стають потужними інструментами, що забезпечують високу швидкість формування та поширення контенту, масштабованість та персоналізацію психологічного впливу (далі – ПсВ) на противника.

Комунікація ІА спрямована не лише на інформування, але й на зміну переконань, формування нових поглядів або стимулювання бажаної поведінки ЦА. Це збігається з концепціями когнітивного та поведінкового маніпулювання, що лежать в основі сучасних вимог до проведення ПсО. Для підвищення ефективності ПсВ на ЦА запропоновані ІА повинні не просто створювати контент, а генерувати персоналізовані повідомлення, що адаптуються під психотип, емоційний стан, мовні особливості та поведінкові патерни конкретного користувача (об'єкта впливу). Саме індивідуальна адаптація комунікації стає основним фактором у інформаційному просторі, в якому великий об'єм інформації негативно впливає на ефективність традиційних підходів до ПсВ на противника.

Успіх комунікації ІА у СМ (зміна переконання агентів СМ) ґрунтується на класичній моделі Лассуелла: "Хто говорить, Що говорить і Кому говорить". Для досягнення мети психологічної акції найважливішим, але найскладнішим, фактором є "Кому говорить", оскільки від характеристик ЦА напряму залежить: сприйняття меседжу (контенту), готовність до переконання, вибір оптимальної персуазивної стратегії, ризик когнітивного опору або відмови від взаємодії.

Ефективність ІА в інформаційному просторі також залежить від лінгвістичної, стилістичної та структурної якості генерованого контенту. ІА повинен генерувати динамічний, варіативний, контекстно-залежний контент, що не виглядає шаблонним або механічним. Для підвищення ефективності ПсВ на агентів СМ ІА має побудувати психологічний портрет агента (об'єкта впливу) на основі аналізу його лексики, частоти відповідей, емоційного тону та тем, що ним обговорювалися раніше. Ключові параметри профілю ЦА включають демографічні риси особистості, когнітивний стиль та попереднє ставлення до теми обговорення.

Інтелектуальний агент має проводити індивідуальну адаптацію комунікативної стратегії. Цей процес дозволяє змінити стиль спілкування (формальний/неформальний, емоційний/раціональний), аргументаційну логіку та засоби зацікавлення відповідно до виявленого психологічного профілю агента. Під час генерації адаптивного контенту текст має змінюватись з врахуванням лінгвістичної адаптації. Генерація такого контенту повинна бути багатошаровою, змінюючи не лише фактичні дані, а й лінгвістичні маркери (лексику, синтаксис) для імітації спілкування, яке найбільше резонує з профілем агента СМ та його особистісними даними.

Ключовою умовою результативності психологічного впливу є створення повного психологічного профілю, який включає:

лексичні маркери (емоційність, категоричність, агресивність, невпевненість);

часові патерни поведінки (активність, швидкість реакції, періоди емоційних сплесків);

когнітивний стиль (аналітичний, емоційний, імпульсивний, рефлексивний);

демографічні параметри (вік, стать, професія, соціальний статус – за доступними індикаторами);

попереднє ставлення до теми, наявність упереджень, бар'єрів чи позитивних асоціацій.

Для оцінки ефективності ІА недостатньо традиційних метрик (Task Completion Rate).

Після ідентифікації профілю ІА персоналізує стиль комунікації:

на емоційних користувачів СМ впливає м'яка мова, емпатія, опора на соціальні норми;

раціональними користувачами краще сприймаються факти, логічні зв'язки, статистика;

на агресивних/поляризованих агентів доцільно впливати методами зниження напруги, техніками рефреймінгу;

на невпевнених користувачів СМ краще впливає підтримка, елементи авторитетності та соціального доказу.

Застосовується адаптивне коригування аргументації залежно від реакції агента у режимі реального часу. Лінгвістична та семантична модифікація контенту має бути багаторівневою

та включати зміну фактологічних даних відповідно до контексту, трансформацію синтаксису, уникнення повторів, використання різних лексичних шаблонів, стилістичну імітацію мови агента та варіювання рівнів емоційності. Це знижує ризик розпізнавання ІА та підвищує довіру агента СМ.

ІА може використовувати диференційовані стратегії переконання. Для раціональних користувачів СМ з високим рівнем критичного мислення пропонується центральний маршрут (логічні, фактологічні, високодеталізовані докази). Для емоційних користувачів СМ застосовується периферійний маршрут (використання авторитету, соціального доказу, емоційної лексики).

Персоналізована генерація контенту ІА надає нові можливості для здійснення ПсВ у СМ. Успішність такого впливу визначається здатністю агента:

скласти психолінгвістичний профіль агента СМ,

адаптувати стиль і зміст повідомлення,

вибирати оптимальну стратегію переконання,

динамічно коригувати комунікацію,

точно визначати зміни у ставленні та поведінці агентів СМ.

Оцінювання ефективності ПсВ інтелектуальним агентом є складним завданням. Для оцінки впливу ІА у ПсО пропонуються показники зміни ставлення, емоційний індекс, індикатори зміни поведінки, метрики залученості, маркери довіри. Комплексний показник на основі цих часткових показників дозволить достовірніше визначити, чи вдалося ІА вплинути на переконання користувача СМ, а не лише організувати взаємодію.

Таким чином, описані основні етапи методики, що дозволяє створювати високоефективні персуазивні інтеракції, що в результаті дозволить підвищити ефективність проведення ПсО. Комплексне застосування цих підходів у методиці дозволить інтелектуальному агенту ефективно генерувати та поширювати контент у СМ, забезпечуючи при цьому бажану інтерпретацію подій і аналіз поведінкових реакцій ЦА.

Ринський І.М.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОВІТРЯНО-ПРОЗОРОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ СИЛ ТРО

Російсько-Українська війна поклала початок трансформації ведення бойових дій у XXI столітті. Масове застосування безпілотних літальних комплексів та роботизованих систем формує обстановку так званої повітряно-прозорої реальності і докорінно змінює не лише тактичні прийоми, а й психологічне сприйняття бою. Постійна присутність ворожих безпілотних літальних апаратів (БпЛА) в небі, невизначеність моменту удару, усвідомлення власної вразливості, навіть у глибокому тилу – все це створює нові виклики для психологічної стійкості особового складу. Безпілотні авіаційні комплекси (БпАК) посіли місце повноцінного гравця на полі бою. Масове застосування безпілотних систем створило нові, принципово відмінні умови ведення бойових дій, до яких особовий склад потребує підготовки, а традиційна військова освіта і підготовка, що зосереджені на класичних видах бою, іноді недостатні в умовах домінування малопомітних, високотехнологічних платформ, присутніх у бойовому просторі в режимі 24/7.

Досвід Сил територіальної оборони як складової Збройних Сил України у виконанні бойових завдань в умовах тотальної присутності ворожих БпЛА заслуговує на осмислення, узагальнення і практичне впровадження. Бойова практика командирів, досвід інструкторів

навчальних центрів – досвідчених фронтовиків та військових освітян, що пройшли бої та/або бойове стажування формують певний портфель вимог для підготовки військовослужбовців, серед яких:

крос-функціональність – швидка і комплексна взаємодія особового складу у складі підрозділу/екіпажу;

мульти спеціалізація – кваліфікація військовослужбовця у різних спеціальностях, готовність до підміни побратима:

інтелектуальна компетентність командира – його підготовка до управління підрозділом через гнучкість мислення, вміння аналізувати ситуацію "з неба", адаптацію до непередбачуваності, здатність проявляти інтелектуальні складові лідерських якостей.

Методологія підготовки до дій в умовах тотального впливу безпілотних систем будується на осмисленні бойового досвіду (читай – важких, іноді невиправних наслідків) виконання задач військового підрозділу та окремого військовослужбовця під впливом ворожих БпЛА. До таких методик і психологічних практик можна віднести:

тренування стресостійкості, своєчасне виявлення і послаблення проявів дистресу;

формування навичок маскування, дотримання радіо – GSM-дисципліни, практики антидронової поведінки;

впровадження симуляторів і бойового моделювання.

Сучасна специфіка дій частині підрозділів Сил територіальної оборони передбачає їх постійне перебування у сфері досяжності ворожих безпілотних систем, що визначає потребу підготовки військовослужбовців та військових колективів в умовах повітряно-прозорої реальності. Від якості підготовки особового складу, особливо на рівні дрібних тактичних підрозділів, залежить не лише виживання, а й ефективність бойових дій. Психологічна підготовка має бути системною, інтегрованою у базову підготовку, адже БпЛА — не лише тактичний, а й психологічний чинник, який змінює сутність війни.

Таким чином, перемога у війні дронів неможлива без розуміння того, що головна зброя – це не лише техніка, а людина, здатна мислити, адаптуватися, зберігати стійкість у найвищому ступені напруження.

Ролюк О.В., канд. наук з фіз. виховання і спорту, доц.
НАСВ

ПОТЕНЦІАЛ МЕТОДИКИ "ПРІОРИТЕТ ЗАОХОЧЕННЯ (СХВАЛЕННЯ)" У РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ

Проблема підвищення результативності заходів психолого-педагогічного впливу на майбутніх офіцерів передбачає пошук дієвих методик інтенсифікації цього процесу. Однією із них є методика "Пріоритет заохочення (схвалення)", використання якої обумовлюється необхідністю задоволення потреби курсанта у винагороді за виконану роботу та формуванні почуття справедливості.

Встановлено, що ефективність та якість освітньої діяльності зазвичай не покращується у курсантів після їх покарання та практики оголошення стягнень. Будь-яке стягнення викликає негативну емоційну реакцію. І навпаки, кожен курсант прагне схвалення своїх зусиль, що спонукає до ще більшої старанності та відповідальності, потребуючи, щоб його визнавали, хвалили та заохочували за досягнення.

Методика "Пріоритет заохочення (схвалення)" – це сукупність правил, способів та прийомів неформального схвалення і винагороди особового складу військовим лідером за зразкове виконання ними завдань, дотримання стандартів діяльності, норм поведінки та обов'язків з мінімальним застосуванням покарань і стягнень до окремих підлеглих.

Принципами методики “Пріоритет заохочення (схвалення)” є такі: справедливість, відкритість (гласність), об’єктивність у порівнянні результатів, індивідуальність (унікальність характеру особи), орієнтованість на позитивний результат (мислення зростання), послідовність (системність), а також обмін досвідом.

Використання методики “Пріоритет заохочення (схвалення)” передбачається систематично, коли курсанти добросовісно і старанно виконують поставлені керівництвом завдання та свої функціональні обов’язки, постійно удосконалюють процеси і покращують результати професійної діяльності, служби та навчання.

Особливостями використання методики “Пріоритет заохочення (схвалення)” є такі: висловлення шани в присутності всього підрозділу у неформальній обстановці в позитивній атмосфері; братерські обійми військовим лідером кращих при їх заохоченні (схваленні); повідомлення всьому особовому складу підрозділу про конкретні позитивні досягнення і результати окремих курсантів; неформальний прийом їжі за одним столом з кращими; персональне вітання з життєвими подіями кращих курсантів; неформальне спілкування з рідними кращих курсантів і висловлення їм поваги, шани і вдячності; неформальний облік заохочення (схвалення) кожного із них.

Ключовими правилами, які обумовлюють ефективність використання методики “Пріоритет заохочення (схвалення)”, є такі: винагороджуйте курсантів справедливо – за чітко встановленими критеріями; навчіться визначати й використовувати талановитих людей у своїй команді. Щасливі люди – це люди, що задоволені своїми досягненнями і результатами діяльності; документуйте все, що важливо, в тому числі й облік заохочень курсантів; визнавайте курсантів, які віддано і добросовісно виконують свою роботу і обов’язки, важливо, щоб вони отримали ваше визнання; коли у підрозділі (боєздатній команді) створені умови для розвитку і використання своїх здібностей, – то люди будуть діяти якнайкраще; нещира або незначна винагорода частіше приносить зло, ніж користь.

Узагальнювання досвіду – це важлива, але не єдина умова успіху команди. Особовому складу потрібно, щоб ви були відкритими, вірили в їхні здібності і поважали кожного із них.

Сидоренко Л.В., канд. мист., доц.
НАСВ

НАЦІОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНА САМОСВІДОМІСТЬ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У КОНТЕКСТІ ДУХОВНИХ ЦІННОСТЕЙ І ДЕРЖАВОТВОРЕННЯ

Національна самосвідомість через унікальну систему цінностей та ідеалів забезпечує духовний і світоглядний фундамент функціонування держави, сприяє виробленню стратегічних орієнтирів суспільного розвитку. Проте попри тисячолітню історію українського народу і більш ніж тридцятирічний період державної незалежності ціннісна основа суспільного поступу все ще не є достатньо консолідованою. Це позначається на процесах формування української культурної нації, визначенні національних інтересів і зміцненні духовних орієнтирів сучасного державотворення. Очевидним є те, що без створення й утвердження спільної системи духовних ідеалів, моральних норм і ціннісних орієнтирів неможливе формування зрілої, демократичної, незалежної Української держави.

Світ національно-культурних цінностей – це, передусім, світ духовності, моральної свідомості, культури та ідентичності. Вони виступають соціальними орієнтирами, спрямованими на творення, збереження ідентичності та зміцнення морального духу нації. Національні духовні цінності – це духовні надбання народу, які інтегрують спільноту, формують соціальні й культурні зв’язки, забезпечують спадкоємність поколінь. Вони складають духовно-ціннісне ядро національної самосвідомості.

До базових українських національних цінностей дослідники відносять: державний суверенітет, територіальну цілісність, свободу, демократію, духовність, родину, самовідданість у захисті Батьківщини, соціальну справедливість, гуманізм, толерантність і доброзичливість. Основними духовними цінностями народу виступають українська мова, християнська віра, історична пам'ять, народні традиції та державотворча свідомість. Ці духовні орієнтири об'єднують загальнолюдське й національне, творячи унікальну культурну матрицю українського народу, втілену в його менталітеті, мистецтві, військовій звитязі та духовній стійкості.

Сучасна духовна ситуація в Україні визначається складністю, але й високим рівнем самоусвідомлення. В умовах російсько-Української війни духовність набуває конкретного виміру: вона проявляється у готовності до самопожертви, бойовому братерстві, вірі у справедливість і Перемогу.

Світоглядна орієнтація духовних процесів у Збройних Силах України має виняткове значення: вона формує новий тип воїна – високоосвіченого, морально зрілого, духовно стійкого професіонала. Сучасна війна довела, що сила армії вимірюється не лише технікою, а передусім – силою духу. Духовність військовослужбовця – це поєднання моральних принципів, честі, гідності, відповідальності, дисципліни та самовідданості. Вона є запорукою високої морально-психологічної стійкості, сприяє збереженню бойового духу, взаємопідтримці та гуманності навіть у найважчих умовах війни.

Формування духовності неможливе без інтелектуального й культурного розвитку армії. Сучасне військо – це не лише збройна сила, а й освітня, моральна, культурна спільнота. Адже у XXI столітті воюють не лише зброєю, а й розумом, моральними принципами та духовною стійкістю.

Таким чином, духовні цінності є невід'ємною частиною професійної культури військовослужбовців, визначають рівень національної самосвідомості й виступають ключовим чинником державотворення та перемоги України у війні за свободу і майбутнє.

Сокульська Н.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Величко Л.Д., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Ковальчук Р.А., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є ДЛЯ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ДО ЗАВДАНЬ РЕБ

У сучасних умовах функціонування систем радіоелектронної боротьби (РЕБ) спектральний аналіз сигналів є критично важливим інструментом для виявлення, класифікації та нейтралізації джерел радіоелектронних загроз. Саме тому викладання відповідних розділів вищої математики, зокрема математичного аналізу, теорії сигналів і перетворення Фур'є, має не лише технічне, а й виражене психолого-педагогічне значення у підготовці курсантів Сил безпеки та оборони.

Перетворення Фур'є, що забезпечує перехід від часової до частотної області, у навчальному процесі формує в курсантів здатність працювати з багаторівневими й абстрактними математичними моделями. Це сприяє розвитку когнітивної стійкості, уміння структурувати складну інформацію, виділяти закономірності та приймати логічно обґрунтовані рішення – навичок, критичних для роботи оператора РЕБ у складному спектральному середовищі.

Пояснення сутності представлення сигналу як суми гармонічних компонент у курсі вищої математики допомагає курсантам зрозуміти механізми фазового аналізу, когерентного виявлення та побудови адаптивних фільтрів. Це безпосередньо впливає на розвиток технічного мислення, підвищує впевненість у роботі з високочастотними моделями та знижує рівень тривожності при виконанні складних інженерних завдань.

Практичні заняття з дискретного та швидкого перетворення Фур'є (ДПФ, ШПФ), які викладач інтегрує в математичну підготовку, розвивають у курсантів: високу концентрацію уваги при роботі з великими масивами даних; когнітивну гнучкість під час аналізу імпульсних і широкосмугових сигналів; стресостійкість у процесі розв'язання задач зі значним обчислювальним навантаженням; уміння працювати в інформаційно насиченому середовищі – критичну компетентність для діяльності у сфері РЕБ.

Разом з тим викладання розділів, пов'язаних із перетворенням Фур'є, дає можливість коректно виявляти психологічні труднощі курсантів: труднощі концентрації при роботі з абстрактними моделями; зниження стійкості при виникненні математичних помилок; проблеми адаптації до високої інтелектуальної інтенсивності. Це дозволяє викладачу своєчасно застосовувати методи психологічної підтримки: поетапну побудову матеріалу, розвиток впевненості через роботу з наочними моделями, групову взаємодію та тренування навичок саморегуляції.

Перспективи подальшої оптимізації підготовки курсантів у межах курсу вищої математики можуть включати: впровадження навчальних симуляторів спектрального аналізу для зміцнення зв'язку між математичною теорією та прикладними завданнями РЕБ; використання комбінованих методів (Фур'є + вейвлет) у навчанні для підвищення розуміння часово-частотних процесів; інтеграцію елементів штучного інтелекту у задачі спектрального аналізу для розвитку компетентностей роботи з інтелектуальними системами.

Отже, викладання перетворення Фур'є у рамках вищої математики є не лише інструментом формування теоретичних знань, а й ефективним засобом розвитку когнітивної стійкості, професійної мотивації та психологічної готовності курсантів Сектору безпеки і оборони до виконання складних завдань у системах РЕБ.

Сокульська Н.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Гузик Н.М., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Ліщинська Х.І., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ У ПІДГОТОВЦІ КУРСАНТІВ ДО ТЕХНІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БПЛА

Підвищення енергоефективності безпілотних літальних апаратів (БПЛА) є ключовою умовою для виконання тривалих розвідувальних, спостережних та ударних місій у системі сил безпеки та оборони. Оскільки геометрія та профіль крила безпосередньо визначають аеродинамічні характеристики, точне математичне моделювання цих параметрів стає критично важливим. Саме тому викладання розділу вищої математики, присвяченого функціям комплексної змінної та конформним перетворенням, набуває стратегічного значення у підготовці курсантів.

Опанування комплексного аналізу забезпечує майбутнім фахівцям здатність аналітично моделювати обтікання профілю крила без застосування обчислювально-складних методів розв'язання рівнянь Нав'є-Стокса. Зокрема, перетворення Жуковського, що трансформує прості геометричні фігури в контури аеродинамічних профілів, дозволяє курсантам

усвідомити принципи формування підйомної сили, розподілу тиску та виникнення зон відриву. Викладання цих математичних основ сприяє розвитку техніко-аналітичного мислення, що є ключовою компетентністю для операторів і розробників БпЛА в оборонних структурах.

З педагогічної точки зору, робота з конформними відображеннями формує у курсантів уміння оперувати абстрактними моделями та переносити отримані знання на реальні інженерні задачі. Це суттєво підвищує їхню когнітивну стійкість, знижує тривожність у процесі виконання складних технічних обчислень і зміцнює впевненість у власній здатності розв'язувати інженерні завдання під час бойових чи навчально-бойових операцій.

Використання математичного апарату комплексних функцій у рамках курсу вищої математики також створює умови для розвитку навичок оптимізаційного мислення. Аналіз впливу геометрії крила на енерговитрати польоту дає змогу курсантам навчитися оцінювати різні варіанти профілів, прогнозувати аеродинамічні ефекти та обирати конструктивні рішення з огляду на конкретні оперативні завдання – розвідку, патрулювання чи підтримку наземних підрозділів.

Крім того, робота з математичними моделями крил БПЛА формує важливі психологічні якості, такі як стійкість до інформаційного навантаження під час аналізу складних геометричних і функціональних залежностей; когнітивну гнучкість у процесі переходу між геометричними та аналітичними моделями; мотиваційну залученість, оскільки курсанти бачать пряму практичну цінність математичних знань у контексті оборонних технологій; здатність до раціонального прийняття рішень у ситуаціях, що потребують оцінки декількох конструктивних параметрів.

Отже, викладання розділу вищої математики, присвяченого функціям комплексної змінної та конформним перетворенням, є не лише фундаментом для технічної підготовки курсантів, але й важливим інструментом їх психологічної підтримки. Це формує когнітивну готовність, стійкість до складних інтелектуальних завдань і здатність ефективно застосовувати математичні методи у проєктуванні та експлуатації енергоефективних БпЛА, що суттєво підвищує ефективність діяльності Сил безпеки і оборони.

Сокульська Н.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Кмін В.Ф.
Нагорний М.С.
НАСВ

КОМПЛЕКСНА АРИФМЕТИКА У ФІЛЬТРАЦІЇ РЕБ ЯК ЧИННИК КОГНІТИВНОЇ Й ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ КУРСАНТІВ ДО ОПЕРАТИВНИХ ЗАВДАНЬ

У сучасних умовах застосування Сил безпеки і оборони ефективність роботи фахівців, задіяних у радіоелектронній боротьбі (РЕБ), визначається не лише технічними характеристиками систем цифрової обробки сигналів, а й психологічною готовністю персоналу до роботи в умовах підвищеної когнітивної складності. Вивчення комплексної арифметики та принципів цифрової фільтрації, інтегроване в курс вищої математики, створює підґрунтя для розвитку професійно важливих якостей курсантів, зокрема концентрації уваги, стресостійкості та аналітичного мислення.

Більшість сигналів, що обробляються в РЕБ, мають фазову та амплітудну компоненти, які найточніше описуються комплексними числами. Ознайомлення курсантів із цими моделями формує здатність оперувати багатовимірною інформацією та швидко інтерпретувати її в умовах інформаційного навантаження. Це сприяє розвитку когнітивної гнучкості – одного з ключових психологічних ресурсів фахівця Сектору оборони.

Застосування комплексної арифметики в алгоритмах фільтрації дає змогу підвищувати точність обробки сигналів, зменшувати втрати інформації при перетвореннях Фур'є та забезпечувати адаптивність фільтрів у динамічному радіоелектронному середовищі.

Разом із тим апаратна реалізація комплексної арифметики супроводжується підвищеною обчислювальною складністю, проблемами округлення та потребою в спеціалізованих методиках тестування. Ознайомлення майбутніх офіцерів із цими обмеженнями формує адекватне професійне уявлення про технологічні ризики та розвиває важливу для бойових умов навичку прогнозування можливих збоїв.

Подальший розвиток комплексної цифрової фільтрації пов'язаний із низкою перспективних напрямів, кожен із яких має значення і для формування професійної компетентності, і для психологічної підготовки курсантів, зокрема, інтеграція методів штучного інтелекту на основі комплексних нейронних мереж підсилює аналітичну складову навчання; опанування принципів роботи спеціалізованих процесорів із підтримкою комплексної арифметики сприяє розвитку технічної грамотності й упевненості у використанні складних систем; вивчення методів паралельної обробки сигналів тренує здатність працювати з великою кількістю інформації без зниження психологічної продуктивності; моделювання у MATLAB/Simulink дозволяє курсантам отримувати досвід безпечного експериментування, що знижує рівень тривожності у реальних операційних ситуаціях; ознайомлення з алгоритмами багатоканальної фільтрації формує навички системного мислення та вміння швидко виявляти перешкоди у складних умовах.

Таким чином, вивчення комплексної арифметики в контексті цифрової фільтрації систем РЕБ не лише сприяє технічній підготовці, але й виконує важливу психолого-педагогічну функцію. Воно забезпечує формування психологічної стійкості, когнітивної готовності та здатності діяти в умовах інформаційного та операційного навантаження, що є критичним для ефективної діяльності фахівців Сектору безпеки і оборони. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку освітніх моделей, які одночасно інтегрують технічні знання та психологічну підготовку у процесі навчання курсантів.

Сорокатий М. І., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Войтович М. І., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Білаш О.В., канд. екон. наук, доц.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ (ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВИХ) ЗАВДАНЬ: ІНСТРУМЕНТИ КРИЗОВОЇ ІНТЕРВЕНЦІЇ ТА ПІДТРИМКИ НА ЕТАПІ ЗАСТОСУВАННЯ

Тривала фаза військового конфлікту в Україні вимагає кардинального перегляду стратегій психологічної підтримки персоналу Сил безпеки та оборони. Гострі стресові реакції та зростаюча бойова втома, що виникають безпосередньо під час виконання завдань, є критичними чинниками, які знижують оперативну ефективність та ставлять під загрозу виконання бойових наказів. Традиційна психологічна підтримка, орієнтована переважно на реагування у тилових районах, виявилася недостатньою, що підкреслює необхідність термінового впровадження оперативних, превентивних протоколів безпосередньо у прифронтовій зоні. Мета роботи – обґрунтувати та систематизувати моделі кризової інтервенції, які є максимально ефективними в умовах високої оперативної напруги, забезпечуючи при цьому збереження та оперативне відновлення психологічного ресурсу особового складу.

Ефективне психологічне забезпечення ґрунтується на принципах Бойового Стрес-Менеджменту (БСМ), де ключовим елементом є формування психологічної стійкості та навичок самодопомоги та взаємодопомоги як первинного рівня захисту. Визначальну роль у БСМ відіграють командири усіх ланок як суб'єкти первинної стабілізації: вони мають бути обов'язково навчені розпізнавати ранні ознаки виснаження у підлеглих та застосовувати базові техніки стабілізації, такі як контрольоване дихання та методики заземлення. Це є критичною вимогою для мінімізації негайних наслідків травматичних подій. Паралельно необхідне стандартизоване впровадження протоколів Першої Психологічної Допомоги (ППД) та короткочасних декомпресійних бесід на пунктах виводу чи ротації. Ці процедури повинні бути максимально швидкими та структурованими, спрямованими на запобігання фіксації травматичного досвіду у свідомості.

Крім того, необхідно активно розвивати та формалізувати інститут "рівного персоналу", оскільки досвідчені побратими, які користуються високим рівнем довіри у підрозділі, є найбільш надійними для ранньої підтримки. Важливо також впровадити прості, валідизовані інструменти для швидкої експрес-діагностики психоемоційного стану, що дозволяють приймати обґрунтовані рішення про превентивне виведення бійця на короткочасний відпочинок до розвитку гострої дезадаптації.

Психологічна підтримка на етапі застосування сил є фундаментальним питанням забезпечення стійкості та боєздатності підрозділів. Її успіх прямо залежить від інтеграції психологічних протоколів у тактичний цикл планування та виконання завдань та усвідомлення командирами їхньої ключової ролі як психологічних лідерів. З огляду на це, пріоритетними завданнями є: включення модулів БСМ та навчання ППД для командирів у всі курси підвищення кваліфікації та оперативної підготовки; створення мобільних груп кризового реагування для роботи у прифронтовій зоні та забезпечення їх необхідним обладнанням; затвердження уніфікованих шкал для щоденної оцінки бойової втоми.

Столяр-Марченко Р.В.
Мацевко Т.М., канд. психол. наук, с.н.с.
НАСВ

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СТРУКТУР ПЕРСОНАЛУ

Сучасна система військової освіти України переживає період глибокого реформування, спрямованого на приведення освітніх стандартів до вимог НАТО та забезпечення підготовки офіцерів нового типу. В умовах широкомасштабного вторгнення рф на територію України, трансформації кадрової політики та оновлення системи управління людськими ресурсами особливу увагу набуває питання формування фахової компетентності майбутніх офіцерів структур персоналу. Саме від їхнього рівня компетентності залежить якість планування організаційних заходів військових частини (установ, ВВНЗ), розподілу людських ресурсів та управління кар'єрою військовослужбовців Збройних Сил України.

Організаційно-педагогічні умови (ОПУ) є важливою складовою системи професійної підготовки у ВВНЗ. Під ними розуміють сукупність педагогічних, організаційних та методичних чинників, які забезпечують ефективність формування компетентностей курсанта. На думку Н. Москаленко (2021), підготовка сучасного офіцера має базуватися на поєднанні аналітичного мислення, лідерських якостей та високого рівня відповідальності за результати управлінських рішень. Вона зазначає, що сучасний офіцер має мислити системно, бути комунікативним, ініціативним і готовим до саморозвитку в умовах змін. В. Гриценко

(2022) акцентує, що одним із ключових чинників формування професійної компетентності є створення сприятливого освітнього середовища, яке поєднує теоретичну підготовку з практичною діяльністю. Ефективне поєднання навчальних дисциплін професійного циклу, тренінгів, моделювання службових ситуацій, наставництва та військових практик дозволяє наблизити освітній процес до реальних умов служби. Це сприяє розвитку аналітичних здібностей, управлінського мислення, здатності до прийняття рішень у невизначених ситуаціях.

Серед основних ОПУ формування майбутніх офіцерів структур персоналу варто виділити: оновлення змісту освітніх програм відповідно до сучасних вимог сьогодення; інтеграцію теоретичної та практичної підготовки; використання інтерактивних та тренінгових технологій; підвищення ролі наставництва; застосування мотиваційних і рефлексивних методів навчання, які стимулюють саморозвиток та критичне мислення. Важливим завданням є створення у ВВНЗ такого освітнього середовища, яке сприятиме розвитку лідерського потенціалу, етичної культури та почуття відповідальності за підлеглих. Як зазначає С. Сисоєва (2020), формування морально-психологічної готовності офіцера є не менш важливим, ніж засвоєння професійних знань, оскільки саме вона забезпечує здатність діяти ефективно в екстремальних умовах. ВВНЗ мають не лише передавати знання, а й створювати умови для становлення офіцера-лідера. Для цього необхідно застосовувати кейс-методи, ситуаційні завдання, командні проєкти, які розвивають уміння аналізувати, прогнозувати та приймати рішення. У процесі навчання доцільно запроваджувати систему внутрішнього зворотного зв'язку – оцінювання не лише викладачем, а й самооцінювання та взаємооцінювання курсантів, що сприяє розвитку відповідальності та усвідомлення власного професійного рівня.

Таким чином, результативність підготовки майбутніх офіцерів персоналу залежить від системного підходу до формування ОПУ, складовими яких є: планування навчального процесу, вибір педагогічних технологій, методичний супровід, мотиваційний компонент і забезпечення неперервності професійного розвитку.

Стороженко А.В.
ХНПУ імені Г.С. Сковороди
Худа А.С.
ВЮІ НЮУ імені Ярослава Мудрого

МОВЛЕННЄВИЙ ВПЛИВ У ПОЛІТИЧНИХ І ВІЙСЬКОВИХ КОМУНІКАЦІЯХ ЯК СКЛАДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Актуальність цього дослідження вагома через ескалацію гібридної агресії проти України, в якій інформаційно-психологічні операції набули стратегічного значення. В умовах широкомасштабної збройної агресії рф мовленнєвий вплив виступає як головний інструмент впливу на суспільну свідомість, емоційний стан та рішучість українських громадян. Ефективний мовленнєвий вплив є прямим наслідком формування інформаційної безпеки держави, здатної мінімізувати ризики паніки та дезінформації, чим забезпечує інформаційну безпеку та стійкість суспільства. Таким чином, аналіз впливу комунікаційних стратегій є критично важливим практичним завданням для збереження державності та забезпечення перемоги. Метою дослідження є здійснення комплексного аналізу ролі, механізмів та стратегій мовленнєвого впливу в політичних і військових комунікаціях як інтегративної складової інформаційної безпеки України, а також розробка на основі цього аналізу практичних рекомендацій щодо оптимізації національних комунікаційних стратегій для підвищення їхньої ефективності.

Мовленнєвий вплив є невід'ємною частиною комунікації, але відрізняється від звичайного інформування своєю цілеспрямованістю та наміром впливати на погляди, емоції й поведінку аудиторії. Він визначається як систематичне та свідоме застосування мовних, риторичних і паралінгвістичних засобів для модифікації когнітивних та емоційних установок, що у політичній та військовій сферах перетворює його на стратегічний інструмент управління масовою свідомістю. Ефективність мовленнєвого впливу забезпечують емоційно насичена лексика, яка формує миттєву оцінку явищ; метафоризація й символізм, що спрощують складні події до зрозумілих і емоційно сильних образів, а також апеляція до архетипів, які резонують із колективним несвідомим і створюють потужний емоційний ефект. Усі ці інструменти спрямовані не лише на передання інформації, а й на формування стійких переконань та мотивації діяти певним чином. У контексті гібридної війни мовленнєвий вплив стає ключовим елементом інформаційної безпеки, оскільки зміцнює когнітивну та емоційну стійкість суспільства, протидіє ворожим ІПСО, запобігає панічним настроям і підтримує домінування національного наративу. Його мета полягає у захисті не технічних систем, а свідомості населення, забезпеченні єдності цінностей та здатності критично оцінювати інформацію, що у сучасних умовах робить його формою нелетальної зброї: ефективний мовленнєвий вплив консолідує суспільство, тоді як маніпулятивний або ворожий може викликати дезорієнтацію, деморалізацію та внутрішній розкол. У політичних комунікаціях мовленнєвий вплив виступає основним механізмом боротьби за владу, оскільки дозволяє формувати, змінювати або закріплювати політичні погляди, емоції та поведінку аудиторії. Політики застосовують наративні стратегії, створюючи стійкі політичні історії, що задають рамки інтерпретації реальності; активно використовують фреймування для подання інформації у вигідному ракурсі; застосовують персоніфікацію для конструювання позитивного образу лідера та деперсоніфікацію – для створення негативного образу опонента; також посилюють емоційне навантаження повідомлень, орієнтуючись на базові емоції, що часто обходять раціональний аналіз. Усе це робить мовленнєвий вплив центральним інструментом формування політичних смислів і масової підтримки.

Мовленнєвий вплив у політичних і військових комунікаціях є ключовим інструментом інформаційної безпеки, що зміцнює стійкість суспільства та формує єдиний національний наратив. Він повинен адаптуватися до глобальної аудиторії через універсальні цінності, посилювати міжнародну підтримку та ефективно протидіяти ворожим наративам. Централізована стратегія та професійне використання мовленнєвого впливу забезпечують консолідацію громадян, мотивацію власних сил і деморалізацію противника, що робить його критично важливою нелетальною зброєю. Подальші дослідження мають спрямовуватися на автоматичне виявлення та нейтралізацію лінгвістичних маркерів пропаганди.

Сусол Ю.Н.
Букрєєв В.О.
Ляшенко В.М., канд. держ. упр.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНІ, КОМУНІКАЦІЙНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ГУМАНІТАРНІ ЕЛЕМЕНТИ СУПРОВОДУ ДІЯЛЬНОСТІ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІДРОЗДІЛІВ

Сучасні бойові дії спричиняють різні моральні та психологічні травми. Їх вплив на особовий склад підрозділів є тривалим та іноді непередбачуваним. Психіка військово-службовців зазнає впливу, який рано чи пізно призводить до негативних наслідків. З метою збереження здоров'я підлеглих, раціонального використання їх фізичних сил,

спроможностей до щоденного виконання бойових завдань командний склад підрозділів вибудовує відповідний алгоритм систематично повторювальної діяльності, який потребує постійного психологічного супроводу визначених елементів.

Професійно-психологічний відбір (ППВ) та раціональний розподіл військовослужбовців по підрозділах за спеціальностями. Професійно-психологічний відбір включає аналіз біографічних даних, оцінку загальноосвітньої та фізичної підготовленості, стану здоров'я та фізичного розвитку; оцінку моральних якостей особистості та інше. Сутність професійно-психологічного відбору полягає в тому, що в процесі (ППВ) повинно здійснюватися вивчення якостей та ознак особистості.

Психологічна підготовка є основою формування психологічної стійкості та психологічної готовності особового складу, що забезпечує високий рівень стресостійкості та дозволяє зберігати боєздатність військовослужбовців (підрозділів) в умовах дії психо-травмуючих чинників сучасного бою. Психологічна підготовка поділяється на загальну (формування і удосконалення єдиних психологічних якостей); спеціальну (розвиток специфічних військово-професійних якостей); цільову (адаптація психіки до умов виконання конкретного бойового завдання).

Супровід адаптації/дезадаптації. Адаптація – процес пристосування з метою задоволення своїх базових потреб (безпека, їжа, сон, відпочинок, звикання до зброї, одягу, виду діяльності та ін.). В цей період є обов'язкова потреба всебічної підтримки особового складу, щоби не виникла дезадаптація, причини якої будуть заважати військовослужбовцям виконувати завдання за призначенням.

Психологічне відновлення має систему психологічної підтримки та відновлення, яке містить: самодопомогу та підтримку побратимів з метою збереження їх психічного здоров'я.

З метою впливу на свідомість військовослужбовців систематично застосовуються:

Інформаційно-комунікаційна діяльність – це комплекс заходів, що містить управління інформаційними потоками для підтримки військових операцій. Особливу роль в цьому відіграє внутрішня комунікація командирів з підлеглими, як то: командирське інформування; бойове інформування; аналіз проведених дій (АПД); діалог можливостей та визнання.

Соціальна та гуманітарна діяльність (соціальна підтримка, соціальний захист, роз'яснення питань фінансового забезпечення, надання соціальних пільг). Гуманітарна діяльність у Збройних Силах України охоплює широкий спектр супроводу від медичної допомоги, матеріально-технічного забезпечення до психологічної підтримки.

Всі ці напрями, елементи, форми сприяють позитивній діяльності військових колективів, забезпечують мотивування особового складу підрозділів до безпосередньої участі в бойових діях.

Сусол Ю.Н.
Букрєєв В.О.
Ляшенко В.М., канд. держ. упр.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

В умовах російсько-Української війни активний моральний, психологічний та інформаційний тиск з боку агресора на Збройні Сили України, а також постійна загроза життю військовослужбовців значно актуалізували проблеми забезпечення належного рівня мотиваційної готовності військовослужбовців до виконання завдань за призначенням. Досвід застосування військових частин і підрозділів Сил оборони України в ході ведення бойових дій в Україні з 2014 року переконливо засвідчив, що успішне виконання ними бойових завдань

значною мірою залежить від рівня мотиваційної готовності особового складу. З огляду на це, формування мотиваційної готовності військовослужбовців до виконання завдань за призначенням є обов'язковою умовою, що забезпечує виконання ними бойового завдання.

Мотивація є одним з основних засобів формування психологічної готовності військово-службовця до ефективного виконання службово-бойових завдань. Основу мотивації становлять такі потреби військовослужбовців: чітке розуміння бойових завдань; переконання в справедливості своїх дій, спрямованих на захист Батьківщини та рідних; впевненість у своїх силах і навичках; впевненість у підтримці товаришів по службі та командира; віра у власну зброю, озброєння підрозділу та впевненість у вогневій підтримці; впевненість в достатньому забезпеченні підрозділу необхідними засобами; достатнє харчування та сон, можливість дозвілля та відпочинку; впевненість, що командир дбає про особовий склад; авторитет і поведінка командирів, які надихають; постійне інформування про зміни в бойовій обстановці; повна і своєчасна виплата грошового забезпечення.

Мотивування особового складу військової частини (підрозділу) здійснюється шляхом використання різних прийомів і способів впливу. У процесі формування мотиваційної готовності особового складу доцільно дотримуватися основних принципів, на яких базується система мотивації, а саме, мотивація повинна мати цінність для підлеглого та бути відчутною.

Матеріальна мотивація. Ефективність матеріальних засобів різко зростає при їх сполученні з іншими, насамперед з моральними методами мотивування. До моральних засобів стимулювання відноситься визнання, яке може бути особистим або публічним. Специфічними моральними засобами мотивації є похвала і критика. Похвала повинна слідувати за кожною гідною дією виконавця і навіть за самим незначним позитивним результатом, здобутим ним, але обов'язково конкретним, який сприяє виконанню поставленого завдання. При цьому слід пам'ятати, що при застосуванні методу винагороди необхідно дотримуватись принципів дозованості, послідовності та регулярності. Критика має бути: конструктивною; стимулювати дії особового складу, які направлені на усунення недоліків, доброзичливою без обвинувачення; поважною по відношенню до підлеглих; зауваження необхідно висловлювати в непрямій формі, а докази мають бути аргументованими. Комплексне та систематичне застосування цих підходів забезпечує підвищення морального духу, зниження стресу та ефективне виконання бойових завдань особовим складом.

Мотивування підлеглих здійснюється командирами (начальниками) на усіх рівнях військового управління і його ефективність значною мірою залежить від володіння керівниками методичними основами організації та проведення цього процесу.

Таран В.І.
Лячин С.В.
Хардель Р.З., PhD
Холін В.М.
НАСВ

ПРАВОВА СВІДОМІСТЬ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Найпоширенішим прикладом низького рівня правосвідомості в армії є виконання норм чинного законодавства не передбаченим законом способом. Нерідко відсутність компетенції, правових знань, обізнаності посадової особи стосовно обсягу своїх повноважень призводять до вчинення корупційних дій. Нерозуміння та незнання механізму виконання тих чи інших обов'язків передбачених законом неминуче призводять до неправомірних дій, незважаючи на "благородність" мети, з якою вони вчинялись. Такі дії можуть бути як неусвідомленими, так і усвідомленими, за наказом такого ж некомпетентного, але більш досвідченого керівника. Подібні випадки є типовим прикладом деформації правосвідомості, де авторитет керівника, його наказ переважає над авторитетом права.

Особливий характер військової служби, який виражається у порядку її проходження, а саме факт постійного перебування військовослужбовця у військовій частині або на полігоні, закономірно породжує неформальні звичаї та правила поведінки. Нерідко ці неформальні правила поведінки суперечать чинним правовим нормам. Такі неформальні правила поведінки, що формуються в ізольованих осередках суспільства, незалежно від мети такої ізоляції, формуються за схожими закономірностями.

Розуміючи негативні наслідки таких правил, держава в різні періоди свого існування, якщо не боролася, то обмежувала розповсюдження та закріплення таких неформальних правил. Неформальні правила поведінки, якими представники кримінальної субкультури регулюють певні аспекти свого життя, мають дуже великий вплив як на свідомість службовців установ виконання покарань, так і на зростаюче покоління юнаків, які через певну складність сприйняття ідеї права в їхній свідомості починають шукати більш прості аналоги орієнтирів справедливості. І це не дивно для культури, де по всіх телеканалах, через культові бойовики того часу йшла відверта пропаганда насильства, порушення норм права під егідою цінностей кримінального світу та їхніх уявлень про справедливість.

Хоча формування в закритому побуті армійського життя неформальних правил поведінки виглядає цілком закономірним та природнім, низький рівень правової культури та правосвідомості неминуче призводять до подавлення цінності та авторитету права в їхньому середовищі. Саме по собі явище неформальних правил поведінки не є небезпечним соціальним явищем, але в поєднанні з низьким рівнем правосвідомості, воно здатне набувати найвідразніших та небезпечних для правового суспільства форм.

Справедливо можна зробити висновок, що заміна приписів у законодавстві під потреби частини громадян з нігілістичними поглядами не змінить стану речей. Законодавство в правовій державі побудоване таким чином, що обов’язки, які покладено на певні державні органи або посадових осіб, мають виконуватися правовими методами. Подібні принципи діють і для простих громадян, хоча і з більшим ступенем свободи та можливістю обирати поведінку.

Тотальне пригнічення у військовослужбовців поняття правової справедливості до себе та його побратимів, страх перед командиром неминуче веде до обману. І під час здійснення службових обов’язків обман або викривлення фактів може призвести до фатальних наслідків.

Удут Є.С.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Проблематика психологічної підтримки особового складу сил безпеки і оборони України набула виняткової ваги в умовах сучасної війни. Високий темп бойових дій, постійний вплив небезпеки, інформаційно-психологічний тиск противника та тривале перебування у стресогенних ситуаціях вимагають не лише якісної психологічної підтримки, а й комплексного переосмислення підходів до підготовки та супроводу військовослужбовців на всіх етапах їх діяльності. Ефективна психологічна підтримка стає фактором, який прямо впливає на стійкість підрозділів, ухвалення рішень у складних умовах і збереження людського потенціалу.

Одним із центральних аспектів сучасної підготовки військовослужбовців є розвиток їхньої психологічної стійкості. Практичний досвід українських військових підрозділів показує, що формування такої стійкості залежить від поєднання кількох важливих чинників:

навичок саморегуляції, згуртованості підрозділу, грамотно організованого лідерства та застосування на тренуваннях елементів психологічної підтримки.

Лідерський компонент у діяльності командирів стає одним із вирішальних чинників психологічної стабільності підрозділів. Командири, які демонструють цінності військового лідерства – справедливість, послідовність, людяність, вміння вислухати - сприяють формуванню довірчої атмосфери та високої мотивації особового складу. Натомість недостатній рівень лідерських компетентностей може поглиблювати моральну напругу, погіршувати взаємини в колективі та знижувати боєздатність підрозділу. Тому актуальним є системне впровадження навчальних програм, спрямованих на формування у командирів навичок емоційного інтелекту, кризового менеджменту й ефективного міжособистісного спілкування.

Окремим напрямом виступає організація відновлення військовослужбовців після виконання бойових завдань. Практика передових країн НАТО показує, що найефективнішими є програми, які передбачають декілька послідовних етапів: короткочасну декомпресію, первинну психодіагностику, індивідуальну підтримку та довготривалу реабілітацію за потреби. Для українських сил оборони важливо адаптувати цей досвід з урахуванням нашої специфіки, особливо щодо частоти бойових ротацій, рівня навантаження та умов дислокації. Значну роль у відновленні відіграє соціальне оточення військовослужбовця, зокрема сім'я, що потребує спеціальних програм консультацій та супроводу.

Не менш важливою є психологічна підготовка військового персоналу ще на етапі навчання у військових освітніх закладах. Вона має охоплювати розвиток моральної стійкості, здатності працювати в умовах невизначеності, готовності до високих навантажень та навичок командної взаємодії.

У сукупності система психологічної підтримки сил безпеки й оборони України має розглядатися як цілісний багаторівневий механізм, що поєднує елементи підготовки, супроводу й відновлення особового складу. Її розвиток має базуватися на поєднанні сучасних наукових методик, практичного українського досвіду, міжнародних стандартів і підготовки командирів, здатних забезпечувати психологічну стійкість підрозділів. Подальше вдосконалення цієї системи передбачає інтеграцію цифрових інструментів моніторингу стану військовослужбовців, уніфікацію протоколів кризової підтримки та посилення психологічної освіти для всіх категорій військового персоналу.

Фарбота А.І.
Данилов Д.Д.
НАСВ

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ АДАПТАЦІЇ ПОРАНЕНИХ: АРТ-ТЕРАПІЯ, КІНЕТОТЕРАПІЯ ТА АНІМАЛОТЕРАПІЯ

Сучасні методи реабілітації військовослужбовців, які отримали поранення внаслідок участі у російсько-Українській війні, акцентують увагу не лише на фізичному одужанні, але й на комплексній психологічній адаптації. Враховуючи характер бойових травм та виклики, пов'язані із посттравматичним стресовим розладом (ПТСР), зростає важливість застосування інноваційних терапевтичних методик, спрямованих на відновлення внутрішньої гармонії, зниження рівня нервового напруження та відновлення здатності працювати у суспільстві.

Одним із найефективніших напрямів психологічної адаптації є арт-терапія – метод лікування шляхом творчої діяльності. Ця методика дозволяє військовим висловлювати свої емоції і переживання через образотворче мистецтво, музику чи скульптуру, що сприяє зменшенню емоційного напруження та розвитку самоусвідомлення. Арт-терапія активно

використовується для підтримки військових, які зазнали як тяжких фізичних ушкоджень, так і серйозних психологічних потрясінь. Це дає можливість пацієнтам сприймати себе і навколишнє середовище по новому, переосмислити уявлення про духовність.

Кінетотерапія, також відома як терапія через фізичну активність, поєднує виконання фізичних вправ з елементами психологічної підтримки, створюючи комплексний підхід до відновлення. Рухова діяльність сприяє вивільненню ендорфінів, що позитивно впливає на емоційний стан, знижуючи прояви тривоги та депресії. Крім того, даний метод допомагає повернути людині суб'єктивне відчуття контролю над власним тілом і функціями організму. Особливу цінність кінетотерапія має для військовослужбовців, які зазнали травм опорно-рухового апарату, оскільки вона поєднує лікувальну фізичну реабілітацію з психологічною мотивацією.

Окремо слід відзначити ефективність анімалотерапії, яка базується на взаємодії з тваринами, такими як коні, собаки чи дельфіни. Цей підхід демонструє значний психотерапевтичний потенціал. Військові, які беруть участь у таких програмах взаємодії з тваринами, швидше відновлюють довіру до соціального середовища, вчаться відкрито висловлювати свої емоції та знижують рівень стресу. У багатьох реабілітаційних центрах України активно впроваджуються програми каністерапії, під час яких пацієнти працюють із собаками, спеціально навченими для виконання терапевтичних завдань.

У Львові в реабілітаційному комплексі “UNBROKEN” військові працюють з підготовленими собаками, під наглядом психолога і кінолога. Вони виконують рухові вправи, ігрові завдання та спільні тренінги, які мають на меті відновити емоційний стан і мотивацію до подальшої реабілітації. Контакт із собаками призводить до вироблення окситоцину – гормону довіри та безпеки. Це зменшує тривогу, покращує емоційний стан та здатність концентруватися. Досвід центру показує, що регулярні заняття із собаками допомагають військовим подолати психологічні бар'єри, знову відчути себе міцними і впевненими, а також виробити навички емоційної саморегуляції.

Такі методи створюють ефективну систему реабілітації, яка не лише допомагає відновити фізичні сили, але й сприяє духовному відродженню, формуючи у військовослужбовців віру у себе, віру у життя та почуття гідності після завершеної бойової діяльності.

Хардель Р.З., PhD
Лячин С.В.
Таран В.І.
Холін В.М.
НАСВ

ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАВДАНЬ РЕКРУТИНГУ ГРОМАДЯН НА ВІЙСЬКОВУ СЛУЖБУ

У сучасних умовах воєнного стану ефективність рекрутингової діяльності у Збройних Силах України (ЗСУ) набуває особливого значення. Від зваженого управління ризиками залежить своєчасне та якісне комплектування військових частин мотивованим і професійним персоналом. Ідентифікація, класифікація та оцінка ризиків дозволяють своєчасно виявляти загрози, попереджувати їх реалізацію та мінімізувати негативні наслідки для системи рекрутингу.

У процесі дослідження встановлено, що комплекс ризиків рекрутингової діяльності охоплює п’ять взаємопов’язаних груп: інформаційні, операційні, персональні (пов’язані з кандидатами), репутаційні та правові. Зокрема, інформаційні ризики виникають унаслідок поширення дезінформації, низького рівня поінформованості населення про умови військової служби та загроз витоку персональних даних кандидатів. Операційні ризики обумовлені

недостатньою підготовленістю рекрутерів, браком матеріально-технічних ресурсів, неузгодженістю взаємодії між підрозділами рекрутингу військових частин і ТЦК та СП. Ризики, пов’язані з кандидатами, охоплюють проблеми низької мотивації, надання недостовірних даних і спроб ухилення від призову під виглядом участі у рекрутингових заходах.

Особливої уваги потребують репутаційні ризики, які безпосередньо впливають на імідж ЗСУ як роботодавця. Вони можуть бути спричинені непрозорістю процедур, тривалими строками обробки заявок або недостатньою комунікацією з кандидатами. Правові ризики виникають через порушення вимог законодавства у сфері захисту персональних даних, неправильне застосування нормативно-правових актів, а також недотримання принципів прозорості та рівності при відборі громадян на службу.

Для ефективного управління ризиками доцільним є застосування системного підходу, що базується на інтеграції процесу аналізу та моніторингу ризиків у всі етапи рекрутингової діяльності. Важливим напрямом мінімізації ризиків є цифровізація рекрутингових процесів, зокрема створення єдиної електронної бази кандидатів, яка унеможливлює дублювання інформації та сприяє швидкому обміну даними між підрозділами.

Окремого значення набуває людський фактор – рівень професійної підготовки та моральної зрілості рекрутерів. Водночас доцільно запровадити систему внутрішнього аудиту ризиків, яка передбачатиме регулярний аналіз ефективності управління ними та адаптацію процедур до змін зовнішнього середовища, зокрема до нових кіберзагроз, правових обмежень чи суспільних викликів. Такі заходи сприятимуть підвищенню гнучкості рекрутингової системи ЗСУ, забезпечуватимуть зниження рівня невизначеності та підвищення довіри громадян до інституту військової служби.

Отже, комплексне застосування наукових підходів до ідентифікації, оцінювання та управління ризиками у рекрутинговій діяльності формує підґрунтя для підвищення ефективності комплектування Збройних Сил України, забезпечення їхньої боєздатності та стійкості в умовах воєнного стану.

Хмілевська О.М.
НАСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ ПОЗА АД’ЮНКТУРОЮ

Здобуття ступеня доктора філософії є важливим етапом розвитку кар’єри науково-педагогічного і наукового працівника. Вищий військовий навчальний заклад повинен бути в цьому зацікавлений і всіляко сприяти, оскільки підвищення рівня кадрового наукового потенціалу напряму пов'язане із забезпеченням відповідності установи ліцензійним та акредитаційним вимогам щодо надання освітніх послуг, сприяє оновленню змісту навчання та інтеграції військової науки у національний та світовий науково-освітній простір.

Згідно з керівними документами можливість здобувати ступінь доктора філософії поза ад’юнктурою мають особи (далі – здобувачі), які за основним місцем праці перебувають на наукових і науково-педагогічних посадах. Ключовим моментом щодо можливості здобування наукового ступеня поза ад’юнктурою є підтверджена безпосереднім керівником здатність здобувача успішно поєднувати службову (трудову) діяльність із навчанням та проведенням наукових досліджень за темою дисертаційного дослідження. Кожний вищий військовий навчальний заклад розробляє свої вимоги щодо прикріплення здобувачем і процедури засвоєння освітньо-наукової програми та розробки дисертаційного дослідження.

Основними проблемними моментами у підготовці здобувачів слід відмітити наступне:

нечітке нормативно-правове регулювання законодавства України щодо деталізації процедури здобуття ступеня доктора філософії поза ад'юнктурою;

складність у виконання індивідуального навчального плану здобувача – самостійне засвоєння дисциплін і виконання індивідуальних завдань несуть у собі ризики неповного засвоєння освітньої складової освітньо-наукової програми;

психологічні та організаційні труднощі – відсутність колективного середовища ад'юнктів та групової мотивації, складність у поєднанні основної роботи та розробки дисертації, а також проблема з вільним часом для участі у наукових заходах.

Щоб мінімізувати проблеми та підвищити ефективність здобуття ступеня доктора філософії поза ад'юнктурою, можливі наступні рішення:

вдосконалення нормативно-правової бази підготовки здобувача;

створення для кожного здобувача індивідуальної навчальної та наукової траєкторії;

створення закладом сприятливого середовища для такого виду підготовки: розроблення механізмів менторської підтримки, формування наукових платформ з електронними ресурсами, сприяння щодо участі здобувача у конференціях, круглих столах, залучення до виконання науково-дослідних робіт за напрямом дисертації тощо;

розвиток індивідуальної відповідальності, наукової самостійності, здатності до самоорганізації самого здобувача.

Механізм здобуття ступеня доктора філософії поза ад'юнктурою має великий потенціал для розвитку наукової спільноти вищого військового навчального закладу, оскільки дозволить залишатися на посадах науково-педагогічних і наукових працівників військовослужбовцям з бойовим досвідом, який в підготовці військових фахівців в умовах захисту держави від збройної агресії має наразі пріоритетну вагу та паралельно дозволяє цим працівникам здобувати вищу наукову кваліфікацію ступеня доктора філософії. Щоб цей шлях працював ефективно, потрібні удосконалення як на законодавчому рівні, так і в практичній організації: підтримки здобувача, ресурсів, чітких стандартів і контролю.

Цепінь В.І.
НАСВ

СУЧАСНИЙ СТАН МИСЛЕННЯ НА ЗРОСТАННЯ ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКИ

Сучасні роботи вчених чітко показують, що просто мати мислення, орієнтоване на зростання, не так ефективно, як це вважалося раніше, і що контекст має велике значення. Цитуючи Девіда Єгера та Керол Двек у їхній статті "Що можна навчитися з суперечок щодо мислення, орієнтованого на розвиток": …знати, коли потрібно боротися, а коли – відступити.

Психолог Керол Райф стверджує, що людина з високим прагненням до особистого зростання «має відчуття постійного розвитку, бачить себе як таку, що росте і розширюється, відкрита до нових вражень, має відчуття реалізації свого потенціалу, бачить поліпшення в собі і своїй поведінці з часом, і змінюється таким чином, що відображає більше самопізнання і ефективності».

Багато говорять про розвиток мислення, орієнтованого на зростання, але як насправді виглядають характеристики такого мислення? Ось 5 основних характеристик мислення, орієнтованого на зростання:

1. Приймає недоліки та помилки як можливості для вдосконалення.

Військовослужбовець із мисленням на зростання бачить помилки не як поразку, а як шанс навчитися, проаналізувати причини та стати кращим. Натомість фіксоване мислення блокує розвиток і змушує уникати складностей.

2. Визнає невдачі як частину процесу навчання.

Людина з фіксованим мисленням соромиться невдач і не має мотивації досягати поставлених цілей. Людина з мисленням, орієнтованим на зростання, не боїться починати процес спочатку. Її не турбує стрес. Вона знає, що відпочинок не настане, поки вона не досягне успіху.

3. Вважає інтелект чимось, що можна розвинути.

Не існує такого поняття, як миттєвий успіх, і те саме стосується розвитку інтелекту. Ріст можливий завдяки практиці та зусиллям. Військовий із мисленням на зростання знає, що регулярна робота над собою підсилює інтелектуальні й професійні можливості.

4. Приймає виклики і навіть ймовірні невдачі.

Виклики є частиною того, що нас формує. Вони підтримують і випробовують наше зростання. Люди, які мають налаштованість на зростання, вітають виклики і розглядають їх як шанс проявити свої здібності. Мета викликів – виміряти наш прогрес, а не налякати нас.

5. Відкритість до зворотного зв'язку.

Конструктивна критика допомагає вдосконалюватися. На відміну від фіксованого мислення, яке сприймає успіх інших як загрозу, орієнтація на розвиток дозволяє бачити в зворотному зв’язку джерело покращення та професійного росту.

Висновок:

Знання цих якостей мислення, орієнтованого на зростання, може допомогти нам перейти від фіксованого мислення до мислення, орієнтованого на розвиток. Мислення, орієнтоване на зростання, є безперервним процесом, який можна розвивати. Мета полягає в тому, щоб визначити, де і коли ми застосовуємо фіксоване мислення і як ми можемо вдосконалити себе, де це можливо. Використовуючи такі інструменти, як плакати з мисленням, орієнтованим на розвиток, і задаючи правильні питання, ми можемо стати більш гнучкими, стійкими та мотивованими для подолання труднощів, які підкидає нам життя.

Цупріян І.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Психологічна підтримка військовослужбовців та працівників сил безпеки й оборони України набуває особливої актуальності в умовах тривалого воєнного стану. Інтенсивні бойові дії, моральне виснаження, втрата побратимів і постійне перебування в зоні ризику створюють серйозні психоемоційні навантаження. Такі обставини зумовлюють потребу у створенні системи психологічної допомоги, яка б охоплювала як підготовчий етап служби, так і період безпосереднього виконання бойових завдань. Зміцнення психічної стійкості, формування навичок саморегуляції та зниження рівня стресу мають стати ключовими завданнями фахівців із психологічного забезпечення. Своєчасне виявлення ознак психологічного виснаження є запорукою збереження бойової ефективності особового складу.

Під час підготовки військовослужбовців особливе місце посідає психопрофілактична робота, спрямована на розвиток адаптивних механізмів поведінки. У навчальних центрах має проводитися систематична підготовка з психологічної саморегуляції, розвитку стресостійкості та командної взаємодії. Такі заходи не лише підвищують ефективність майбутніх дій у бойових умовах, а й формують у військових почуття впевненості та відповідальності. Важливою є інтеграція психологічної підготовки у всі етапи бойового вишколу, а не обмеження її лише до теоретичних занять. Досвід провідних армій світу

свідчить, що регулярні психологічні тренінги значно знижують рівень посттравматичних розладів.

У системі психологічного забезпечення сил оборони вагоме значення має підтримка у бойових умовах. Учасники бойових дій стикаються із ситуаціями, що викликають сильний емоційний шок, страх чи апатію, тому оперативна психологічна допомога має надаватися безпосередньо на передовій. Мобільні групи військових психологів повинні бути оснащені сучасними засобами діагностики та реабілітації. Важливою складовою є також робота з командирами, від рівня психологічної культури яких залежить атмосфера у підрозділі. Вчасна підтримка сприяє зниженню випадків нервових зривів і дисциплінарних порушень.

Не менш важливим аспектом є психологічна підтримка інструкторів, командирів і фахівців навчальних закладів сектору безпеки. Саме ці особи несуть відповідальність за формування морально-психологічного клімату у колективах і часто самі перебувають під значним стресом. Систематичне проведення тренінгів, коучингових сесій та програм емоційної стійкості допомагає зберегти високий рівень професійної працездатності. Формування у керівного складу навичок емоційного інтелекту позитивно впливає на згуртованість підлеглих. Збалансована психологічна атмосфера є запорукою ефективного навчального процесу та бойової готовності.

Отже, психологічна підтримка персоналу Сил безпеки та оборони України є складним і багаторівневим процесом, що потребує системного підходу. Вона має охоплювати як підготовчий етап служби, так і періоди активних бойових дій та реабілітації після них. Психологічне благополуччя військовослужбовців безпосередньо впливає на національну безпеку, адже морально стійкий воїн – це запорука боєздатності армії. Розвиток державних програм, підготовка фахівців і наукове дослідження проблеми мають стати пріоритетом у сучасних умовах. Тільки за таких умов можна забезпечити ефективне функціонування системи оборони та захист психологічного здоров’я її учасників.

Чаган О.І., канд. філол. наук
НАСВ

МОТИВАЦІЯ НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ ЯК ЧИННИК МАЙБУТНЬОЇ УСПІШНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У сучасних реаліях російсько-Української війни курсанти військових закладів вищої освіти зіткнулися з неабиякими викликами – потребою в якісному засвоєнні знань, що поєднується з високим рівнем емоційного та фізичного навантаження, ризиками безпеки та очікуванням участі у реальних бойових діях. Умотивованість курсантів до навчання є не лише запорукою ефективного засвоєння знань, а й важливою умовою формування професійної компетентності, психологічної готовності та моральної стійкості майбутніх офіцерів.

Мотивація навчальної діяльності – вид мотивації, що включена в діяльність учіння, навчальну діяльність. Мотивація навчання складається зі спонукань (потреби, сенс навчання, його мотиви, цілі, емоції, інтереси), що постійно змінюються і вступають у нові відносини одне з одним. Здебільшого науковці, досліджуючи проблему академічної мотивації, акцентують увагу на мотиві як внутрішній спонуці особистості до певного виду активності, яка пов’язана із задоволенням потреби, а мотивацію розглядають як ієрархічно організовану систему мотивів. Науковці класифікують мотиви з огляду на відношення мотиву до мети: мотиви, в основі яких лежать широкі суспільні цілі, що ведуть до розуміння суспільної значимості діяльності, навчання як обов’язку; мотиви, що мають своїм джерелом прагнення до особистого успіху, тобто на перший план виходить особистий сенс і значення; мотиви, які виникають із пізнавальної потреби.

Досліджуючи мотивацію навчання курсантів-першокурсників закладів освіти МВС України, Л. Захаренко та Т. Юрченко-Шеховцова визначили домінантні мотиви, серед яких професійні мотиви, пов'язані з прагненням соціальної справедливості щодо боротьби зі злочинністю та захистом населення України, романтичною привабливістю професії, задоволенням потреб соціального престижу, матеріального достатку, компенсуванням особистісних недоліків за рахунок самореалізації у професії. Значна частина досліджуваних мала позитивну мотивацію, яка виникає на основі інтересу до професії. Мотиви навчальної діяльності курсантів та їх ієрархію на підставі емпіричного дослідження визначила О. Анатольєва. Вона виявила, що в курсантів домінують внутрішні мотиви, зокрема мотиви стати висококваліфікованим фахівцем, забезпечити успішність майбутньої професійної діяльності, бути постійно готовим до чергових занять, а також пізнавальні мотиви – здобути глибокі та міцні знання, отримати інтелектуальне задоволення. Серед найбільш поширених зовнішніх мотивів виявлено мотиви отримати диплом, успішно продовжити навчання на наступних курсах, домогтися схвалення батьків і оточуючих, успішно вчитися, складати іспити на "добре" і "відмінно", постійно отримувати стипендію, бути прикладом для однокурсників, досягти поваги викладачів, виконувати педагогічні вимоги. Отже, абсолютну перевагу мають внутрішні мотиви (компетентності та пізнання), а також зовнішні мотиви визнання суспільством та значущими людьми.

В умовах війни формування академічної мотивації курсантів сприяє ефективному набуттю знань та мотивованої особистості курсанта та його бажання навчатися має велике значення. Внутрішня мотивація відіграє значну роль в успішності навчальної діяльності. Дослідники відзначають взаємозв'язок між внутрішньої мотивацією з високим рівнем успішності, а зовнішньої мотивації – з низькою успішністю. Отже, внутрішня мотивація є більш ефективною, оскільки допомагає курсантам досягати високих результатів і мати довготривалі успіхи в навчанні.

Шкорубська В.П., PhD
НАСВ

ІНФОРМАЦІЙНА ГІГІЄНА ЯК СКЛАДОВА ПСИХОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВОРОЖИХ ІПСО

В умовах сучасної гібридної війни інформаційний простір стає повноцінною сферою, де ведеться боротьба за сприйняття людьми нав'язаних переконань, мотивацію суспільства до опору чи пасивності, контроль над інформаційними потоками. Саме тут об'єктом ураження виступає не техніка чи жива сила, а свідомість військовослужбовця. Досвід російсько-Української війни демонструє, що ворожі інформаційно-психологічні операції (ІПСО) спрямовані на дестабілізацію морально-психологічного стану (МПС) особового складу, провокування панічних настроїв, недовіри до командування та зниження боєздатності підрозділів. У цьому контексті інформаційна гігієна трансформується з рекомендаційної практики у критично необхідний елемент системи психологічної безпеки та виживання.

Психологічна безпека особового складу безпосередньо залежить від якості та характеру інформації, яку споживає військовослужбовець. Смартфон на фронті часто стає "цифровим вікном" для ворога. Основна загроза полягає в тому, що деструктивний контент часто маскується під патріотичні повідомлення, інсайдерську інформацію або емоційні заклики ("зрада", "все пропало"), що апелюють до базових інстинктів самозбереження та справедливості. Постійне перебування в інформаційному потоці без фільтрації джерел призводить до феномену "думскролінгу" – нав'язливого перегляду негативних новин, що виснажує дофамінову систему мозку, підвищує рівень тривожності та призводить до розладів сну навіть у періоди відносного затишшя.

Дослідження показують, що відсутність навичок інформаційної гігієни робить військовослужбовця вразливим до когнітивних викривлень. Ворожі ІПСО використовують методи емоційного розгойдування, створюючи ефект “тунельного бачення”, коли військовослужбовець перестає сприймати об'єктивну реальність бойової обстановки, фокусуючись на віртуальних загрозах. Це може призвести до фатальних помилок під час виконання бойових завдань, зниження мотивації та виникнення конфліктів усередині колективу.

Ключовим завданням командирів та фахівців з психологічної підтримки персоналу (ППП) є впровадження протоколів інформаційної гігієни як обов'язкової складової бойової підготовки. Інформаційна гігієна має базуватися на трьох принципах: верифікація, дозування та емоційна дистанція. По-перше, необхідно сформувати в особового складу навичку критичного сприйняття джерел (“правило трьох підтверджень”). Будь-яка емоційно забарвлена інформація, що не має офіційного підтвердження, повинна апріорі сприйматися як ворожий вкид до моменту перевірки. По-друге, важливим є дозування інформаційного споживання. Впровадження режимів “інформаційної тиші” перед виконанням завдань дозволяє зберегти когнітивний ресурс бійця для концентрації на бойовій обстановці. По-третє, формування резильєнтності до емоційного контенту. Військовослужбовець має розуміти механізми маніпуляції: якщо повідомлення викликає сильний страх або гнів – це, ймовірно, атака на його психіку.

Таким чином, інформаційна гігієна є фундаментом психологічної стійкості. Вона виступає бар’єром, що блокує проникнення деструктивних наративів у свідомість військовослужбовця. Лише усвідомлене споживання інформації дозволяє зберегти ясність розуму, здатність аналізувати та критично мислити в умовах високоінтенсивного психологічного тиску противника.

Юрова Т.М, канд. мист., доцент
НАСВ

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ОСОБИСТОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Людський фактор є ключовим компонентом інформаційної безпеки, оскільки саме від кожного конкретного військовослужбовця залежить збереження інформації та військової таємниці як однієї з найважливіших складових забезпечення національної безпеки. Формування в курсантів розуміння їхньої ролі як майбутніх офіцерів у протидії ворожим маніпуляціям та інформаційному впливу на підлеглий особовий склад, озброєння майбутніх військових керівників формами та методами дій у цифровому просторі здійснюється науково-педагогічним колективом кафедри в ході всього навчально-виховного процесу.

Основні напрями педагогічної, просвітницької та виховної роботи щодо формування в курсантів як майбутніх офіцерів особистої відповідальності за забезпечення інформаційної безпеки у військових підрозділах:

- формування критичного мислення: навчання аналізу джерел, фактчекінгу, виявлення фейків та інформаційних маніпуляцій;
- патріотичне та морально-етичне виховання: зміцнення цінностей честі, відповідальності, зразкового виконання службових обов’язків;
- кіберграмотність та культура цифрової поведінки: правила безпечної роботи з даними, соцмережами, гаджетами, мобільними додатками, у чатах, форумах та в інших каналах комунікації;
- інформаційно-психологічна стійкість: навички протидії ІПСО (інформаційно-психологічним операціям), емоційній та пропагандистській агресії противника;
- правова грамотність: знання норм щодо охорони військової таємниці, відповідальності за її порушення;

- комунікативна культура військового керівника: правильна подача інформації, уникнення необережних висловлювань.

Методичні прийоми виховання особистої відповідальності курсантів за інформаційну безпеку:

- аналіз реальних кейсів та інцидентів витоку інформації й наслідків для ЗС України;
- дискусії та проблемні ситуації для формування усвідомленого ставлення до інформаційних ризиків та практичної протидії психологічним провокаціям та фейкам;
- тренінги та рольові ігри з моделюванням інформаційних атак і поведінки при ІПСО;
- психологічні вправи на стійкість до панічних новин, чуток, пропаганди, інформаційного тиску;
- закріплення у навичках та алгоритмах практичної діяльності позитивних прикладів захисників інформаційної безпеки ЗС України, формування відповідального цифрового профілю;
- регулярний контроль знань, практичних навичок та дисципліни у цифровому середовищі.

Практика впровадження у навчально-виховний процес проблематики ключової ролі офіцерських кадрів у забезпеченні інформаційної безпеки у військових підрозділах показала апгрейд відповідальності курсантів за свої дії у цифровому просторі, допомагає їм розпізнавати провокації ворога, протистояти їм та озброює методикою роботи у підрозділах в умовах війни.

Ярмольчик М.О., PhD
КВП КАІ

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ САМОМЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

У сучасних умовах збройної агресії проти України особливого значення набуває проблема забезпечення психологічної стійкості військовослужбовців, адже саме від цього чинника залежить не лише ефективність виконання бойових завдань, а й збереження життя, здоров’я, морального духу та згуртованості підрозділів. Психологічна стійкість виступає ключовим елементом бойової готовності, оскільки дозволяє військовослужбовцю зберігати внутрішню рівновагу, працездатність і адекватність поведінки навіть у надзвичайно стресових чи небезпечних ситуаціях. Одним із найбільш ефективних інструментів формування стресостійкості сучасного військовослужбовця є використання технологій самоменеджменту, які передбачають свідоме, цілеспрямоване управління власним емоційним станом, поведінкою, часом, ресурсами, міжособистісними взаєминами та професійною діяльністю. У військовій сфері самоменеджмент набуває особливого значення, оскільки діяльність військовослужбовців відбувається в умовах підвищеного ризику, невизначеності, обмежених ресурсів та постійного психологічного напруження.

Самоменеджмент сприяє формуванню внутрішньої дисципліни, психологічної гнучкості, стійкості до зовнішніх впливів і здатності діяти конструктивно в умовах невизначеності. Для військовослужбовця це означає не лише вміння контролювати свої емоції, а й здатність швидко адаптуватися до змін бойової обстановки, ухвалювати виважені рішення в умовах дефіциту часу та ресурсів, підтримувати працездатність і моральний дух як власний, так і підлеглих.

Крім того, самоменеджмент формує основу для розвитку лідерських якостей, підвищує рівень особистої відповідальності, зміцнює довіру у військовому колективі та сприяє запобіганню професійному вигоранню. У контексті тривалого військового протистояння саме здатність воїна керувати собою, зберігати ясність мислення та психологічну

стабільність стає вирішальною передумовою ефективного виконання бойових завдань і збереження життя.

До основних напрямів самоменеджменту у військовій діяльності можна віднести:

1. Саморегуляцію емоційного стану, що включає використання технік дихання, релаксації, візуалізації, позитивного самонавіювання.
2. Планування особистої діяльності та раціональне розподілення часу (тайм-менеджмент), що допомагає зменшити хаос і підвищити ефективність виконання завдань;
3. Формування внутрішньої мотивації та ціннісних орієнтацій, спрямованих на усвідомлення значущості власної ролі у спільній справі.
4. Розвиток навичок саморефлексії через ведення щоденників спостережень або звітів про власні досягнення, помилки й емоційні реакції.
5. Застосування когнітивно-поведінкових технік, що сприяють переосмисленню негативних думок і підвищенню впевненості у власних силах.

Практичне впровадження технологій самоменеджменту у систему психологічної підготовки Збройних Сил України показало позитивні результати.

Таким чином, самоменеджмент можна розглядати як важливий компонент комплексної системи психологічного забезпечення та професійного зростання військовослужбовців. Його впровадження до програм бойової, морально-психологічної та лідерської підготовки сприятиме зміцненню психологічної стійкості особового складу, підвищенню ефективності дій у бойових умовах і забезпеченню високого рівня готовності Збройних Сил України до виконання завдань за призначенням.

СЕКЦІЯ 6

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАДОВИХ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Бабюк С.Н., канд. військ. наук, проф.
Військова академія (м. Одеса)

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗБЕРІГАННЯ ЛАЗНЕ-ПРАЛЬНОГО МАЙНА У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Раціональна організація зберігання лазне-прального майна (ЛПМ) в системі логістичного забезпечення (ЛЗ) Збройних Сил (ЗС) України є важливою складовою підтримання належного рівня санітарно-гігієнічного стану військовослужбовців та забезпечення безперервності функціонування лазне-пральних комплексів. Дотримання встановлених нормативів зберігання сприяє збереженню якості та споживчих властивостей мила, кальцинованої соди та інших засобів догляду, запобігає їх передчасному псуванню, втратам і зменшенню ефективності застосування. Наукове обґрунтування питань організації зберігання ЛПМ дозволяє підвищити ефективність матеріального забезпечення військових частин, оптимізувати облік і використання ресурсів та зменшити ризики матеріальних втрат.

Зберігання ЛПМ у ЗС України ґрунтується на вимогах "Настанови з роботи речових складів об'єднаних центрів забезпечення (установ), військових частин та з'єднань Збройних Сил України" щодо відповідності приміщень, умов укладання, маркування та обліку. Дотримання цих вимог забезпечує збереження продукції впродовж нормативних строків та недопущення її пошкодження внаслідок впливу вологості, температурних коливань або механічних чинників.

Господарське й туалетне мило зберігається у спеціально підготовлених приміщеннях із твердими підлоговими покриттями (дерев'яними або асфальтовими), обладнаних стельовими перекриттями, що забезпечують захист від атмосферних впливів. У разі відсутності таких сховищ допускається використання критих приміщень без перекриттів, однак з обов'язковим укладанням мила у штабелі та накриванням їх брезентами.

Кальцинована сода як гігроскопічна речовина потребує особливих умов зберігання. Приміщення повинні бути сухими та оснащеними природною вентиляцією, що запобігає зволоженню та злежуванню продукту. Матеріал укладається на дерев'яні настили або піддони у багатошарові паперові мішки. Висота штабелів не повинна перевищувати 1,5 м, а ширина проходів між ними – 0,8 м. За умови використання навантажувачів вагові параметри пакета мають відповідати технічним можливостям техніки.

Правильно організоване зберігання ЛПМ забезпечує:

збереження якості продукції протягом повного нормативного строку придатності;

можливість своєчасного забезпечення військових частин необхідними засобами;

мінімізацію матеріальних втрат та псування майна;

дотримання санітарно-гігієнічних норм військовослужбовцями.

Таким чином, організація зберігання ЛПМ в ЗС України є регламентованим процесом, що ґрунтується на суворому дотриманні вимог до приміщень, умов укладання, температурного режиму та облікової документації. Правильно організована система зберігання дозволяє повністю зберегти споживчі властивості господарського й туалетного мила, кальцинованої соди та інших матеріалів, забезпечує ритмічність постачання військових частин і сприяє підвищенню рівня санітарно-побутового забезпечення військовослужбовців. Водночас, комплексне дотримання встановлених норм є важливим елементом ефективного функціонування речової служби та одним із ключових факторів зміцнення матеріально-технічної складової обороноздатності держави.

Балога В.Т.
Контуров В.М.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ УКРАЇНИ

Логістичне забезпечення (ЛЗ) є одним із ключових елементів ефективного функціонування складових Сил безпеки та оборони України. Від якості організації ЛЗ залежить рівень боєздатності військових формувань, оперативність виконання завдань, а також збереження життя та здоров'я особового складу. В умовах триваючої збройної агресії проти України питання вдосконалення системи ЛЗ набуває особливої актуальності.

Сучасні виклики, що стоять перед нашими Силами безпеки та оборони, пов'язані з високою інтенсивністю бойових дій: постійно змінюється характер загрози та існує необхідність забезпечення миттєвого реагування на мінімальні зміни обстановки. За таких умов звичні підходи до постачання озброєння та військової техніки (ОВТ) та матеріалів часто не виправдовують себе. Особливо гостро стоїть питання стійкості логістичних ланцюгів унаслідок ракетних ударів, руйнування транспортної інфраструктури та дефіциту окремих видів техніки і включає доставку пального, боєприпасів, продуктів, медикаментів та інших життєво важливих ресурсів. Щоб подолати ці проблеми, необхідно вдосконалювати планування логістичних операцій, посилювати координацію між структурами сектору безпеки та оборони та активніше використовувати сучасні ІТ-інструменти для управління матеріальними потоками.

Важливим аспектом є розвиток військово-транспортної інфраструктури, у тому числі створення мережі складів, ремонтних баз, пунктів технічного обслуговування та евакуації техніки. Особливої уваги потребує питання оновлення автопарку, оскільки значна частина транспортних засобів перебуває в експлуатації понад нормативний строк. Необхідно також впроваджувати стандарти НАТО у сфері логістичного забезпечення, що сприятиме сумісності із системами партнерів та підвищенню ефективності міжнародної допомоги.

Суттєвим напрямом розвитку логістики є цифровізація. Використання автоматизованих систем обліку, управління запасами, відстеження маршрутів постачання дозволяє підвищити використану прозорість, скоротити втрати та запобігти нецільовому використанню ресурсів. Впровадження єдиної електронної платформи ЛЗ для всіх складових Сил оборони створить передумови для кращої взаємодії між Збройними Силами, Національною гвардією, Державною прикордонною службою, Службою безпеки України та іншими відомствами силового блоку.

Важливо також звернути увагу на людський фактор. Підготовка кваліфікованих фахівців логістичного напряму, які володіють сучасними методами управління та мають практичний досвід роботи у бойових умовах, є запорукою стабільного функціонування системи забезпечення. Підвищення престижу логістичних спеціальностей у військовій сфері має стати одним із пріоритетів кадрової політики.

Отже, ефективне ЛЗ складових сил безпеки та оборони України є критично важливим чинником стійкості держави в умовах війни. Воно потребує комплексного підходу, що включає модернізацію технічної бази, цифрову трансформацію процесів, підвищення рівня міжвідомчої координації та професійної підготовки персоналу. Тільки за умови злагодженої роботи всіх елементів логістичної системи можливо забезпечити безперервне та своєчасне постачання ресурсів, що є основою успішного виконання завдань оборони і захисту держави.

Бенцало Л.С.
НАСВ

ДОМЕДИЧНА ДОПОМОГА В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

Війна російської федерації з Україною кардинально змінила відношення командирів усіх рівнів родів військ, видів Збройних Сил (ЗС) України та її силових структур до питань домедичної допомоги. При цьому кожний командир з метою ефективної організації та проведення занять з медичної допомоги вимагає від підлеглих дотримуватися принципів: систематичність і послідовність навчання (навчання "від простого – до складного", "від відомого – до невідомого"), що стало одним з основних принципів і реалізується по двох напрямах: структурному та методичному.

Структурний напрямок обумовлює побудову системи навчання "від індивідуальної підготовки" – "до підготовки у складі відділення (взводу)", тобто навчання діям у складі відділення (взводу) слід розпочинати лише після завершення індивідуальної підготовки військовослужбовця.

Методичний напрям означає формування та удосконалення у тих, хто навчається, знань, умінь і навичок шляхом послідовного ускладнення форм та методів навчання (наприклад: коротка розповідь – зразковий показ – тренування до результату – вправа (норматив, практична робота).

Для того, щоб військовослужбовець навчився правильно надавати невідкладну допомогу, він повинен знати та розуміти, що таке «домедична допомога» та етапи надання допомоги пораненим у військово-польових умовах. У доповіді розкрито роль та завдання кожного військовослужбовця щодо надання допомоги пораненим на полі бою, при цьому велику увагу приділено стандартам НАТО.

Порядок надання допомоги розділено на три етапи: допомога під обстрілом; допомога на полі бою; допомога під час евакуації. Особливу увагу приділено питанням:

- допомоги під вогнем (CUF) – гаряча, червона зона – активна загроза, обстріл артилерії, автоматний і кулеметний вогонь, бойові отруйні речовини тощо: накладання джгута, переведення пораненого в безпечне відновлювальне положення; евакуація (при можливості);
- допомога в тактичних умовах (TFC) – тепла, жовта зона – все ще небезпечне розташування, але загроза не є дуже великою (будівля, окоп, бліндаж, інше укриття): первинний 90-секундний огляд пораненого; контроль кровотечі – заміна джгута на тиснучу пов'язку, застосування гемостатичних засобів (тампонування рани); при необхідності введення носогорлової трубки; перевірка грудної клітки на предмет травми, наклеювання оклюзійної наліпки та проведення декомпресії грудної клітки; при необхідності іммобілізація та евакуація в зелену зону;
- тактична евакуація (TACEVAC) – холодна, зелена зона – повністю безпечна ділянка, район розташування військово-медичних закладів, або безпечного прибуття транспорту евакуації.

Тепер кожний розуміє, що медик – це наставник з медичних маніпуляцій та лікування на полі бою. Догляд за пораненими на полі бою полягає у виборі найоптимальнішої комбінації належної медичної практики і адекватної тактики.

В доповіді розглянуті особливості алгоритмів з надання домедичної допомоги в секторі обстрілу (самодопомога, взаємодопомога) та в секторі укриття, а також важливість правильного та своєчасного використання засобів зупинки кровотечі (механічним, хімічним), а також багатофункціональним перев'язувальним та перев'язувальним індивідуальним пакетами.

Бортник Л.Л., канд. техн. наук
НУ “Львівська політехніка”
Щавінський Ю.В., канд. техн. наук, доц.
Будзинський О.В.
УКБЗ Державний університет ІКТ

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Однією з ключових складових надійного та безперебійного забезпечення підрозділів збройних сил (ЗС) воюючих сторін під час збройних конфліктів у XXI столітті, в тому числі у російсько-Українській війні, є кібербезпека логістичних військових та цивільних систем. Кожен із конфліктів демонструє, що логістичні системи (ЛС) стають все більш вразливими до кібератак, що можуть призвести до зриву постачань, втрати важливої інформації та навіть повного виходу з ладу систем управління логістичними операціями. Кожна із сторін намагається втручатися у логістичні процеси, спотворюючи дані про запаси, створюючи хибні маршрути постачання та руйнуючи канали зв’язку між пунктами видачі та прийому продукції. Аналіз активної фази російсько-Української війни 2022–2025 років показує, що в умовах активних бойових дій питання кібербезпеки ЛС стає надзвичайно актуальним. Масовані атаки російських військ на критичну інфраструктуру та цифрові системи управління особливо на початковому етапі порушили безперервність постачань, дезорієнтували командування та створили небезпеку для військових частин. Адже не секрет, що злам систем управління запасами міг призвести до прийняття хибних рішень щодо розподілу ресурсів, а спотворення даних про маршрути доставки – до втрати вантажів та збільшення ризику для особового складу. Саме на такий результат сподівалось військове керівництво росії, проводячи кібератаки по ЛС ЗС України. І лише своєчасно вжиті заходи дали можливість їх відновити та захистити.

Вивчаючи та аналізуючи досвід впровадження комплексних систем захисту даних та методи виявлення загроз у своїх ЛС, провідні країни НАТО, наприклад, у системі “Cyber Logistics Defense” використовують багаторівневий моніторинг транспортних засобів, перевіряють справжність маршрутів постачання та шифрують дані на кожному етапі логістичного ланцюга. Це дозволяє оперативно виявляти аномалії в процесах постачання та реагувати на потенційні загрози. Ключовими напрямами захисту ЛС у державах НАТО є створення багаторівневих систем кібербезпеки з можливістю швидкої адаптації до нових загроз, використання інструментів кіберрозвідки для активного виявлення атак та забезпечення оперативного реагування з мінімальним впливом на ЛС. Саме цим досвідом повинні скористатись вітчизняні логістичні підрозділи й повинні активно розвивати цей напрям, враховуючи специфіку бойових дій та постійні зміни у тактичній обстановці. Використання інноваційних рішень (автономні системи моніторингу та захисту даних) дозволить підвищити стійкість ЛС та забезпечити надійне постачання підрозділів у найскладніших умовах.

Найпріоритетнішим завданням в умовах сучасної гібридної війни, де кібератаки поєднуються з фізичними атаками на інфраструктуру, є захист ЛС. При цьому проблемними питаннями є недостатній рівень захисту інформаційних каналів; відсутність централізованого моніторингу кіберзагроз; недостатня кількість спеціалізованих програмних рішень для виявлення атак у реальному часі тощо. Для підвищення кібербезпеки перспективним напрямом може стати впровадження стандартів безпеки на кожному етапі логістичного процесу: шифрування даних, контроль доступу до систем управління запасами, а також регулярні аудити безпеки, що дозволить швидко ідентифікувати потенційні загрози та запобігти їх реалізації.

Борщ В.В.
Якимович О.О.
Шабанова О.В., канд. екон. наук
ДНДІ ВС ОВТ

МЕТОДИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ФОТОЗЙОМКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

Одним зі засобів об’єктивних досліджень під час проведення випробувань є науково-технічна фотографія, за допомогою якої проводяться документування та аналіз процесів і об’єктів. Їй притаманні точність та об’єктивність, необхідна деталізація, стандартизація та відтворюваність, документальна цінність, використання спеціалізованих допоміжних засобів тощо. На етапі планування випробувань відповідно до мети випробувань проводиться вибір засобів і методів зйомки, що дозволяє підготувати фотооператора та вибрати відповідну знімальну апаратуру. При підготовці та проведенні випробувань методи фотозйомки визначаються порядком проведення експерименту, зазначеного у методиці випробувань.

Враховуючи досвід проведених випробувань, пропонується наступний порядок роботи фотооператора. Фотофіксація випробувань зазвичай розпочинається із загального огляду об’єкта та його частин і фіксації елементів, які дозволяють його ідентифікувати за унікальними ознаками і характеристиками в такій послідовності: загальний вигляд робочого органу з кожної сторони, за необхідності з детальною зйомкою окремих елементів; загальний вигляд окремих основних елементів з кожної сторони, за необхідності з деталізацією; загальний вигляд пульта дистанційного керування оператора з його маркуванням; інформаційні покажчики ззовні та зсередини корпусу; серійні номери та інше маркування; технічна та експлуатаційна документації; інше додаткове обладнання та засоби за наявності їх у комплектації. У випадку, коли методикою випробувань передбачено використання вимірювального обладнання, перед початком вимірювань проводиться ідентифікація обладнання. При цьому фотографується його загальний вигляд та всі наявні етикетки, маркування тощо.

Під час проведення вимірювань фотографується порядок використання обладнання. Обов’язково фіксується загальний вигляд та результати вимірювань. При цьому доцільно використання спеціалізованих макрооб’єктивів у поєднанні з масштабними лінійками, що сприяє підвищенню точності вимірювань та мінімізації спотворень.

Часто під час проведення випробувань обов’язковій фотофіксації підлягають ділянки, на яких будуть проводитись випробування. Також під час випробувань обов’язково детально фотофіксуються з різних ракурсів усі пошкодження, несправні елементи та те, що призвело до несправностей зразка.

Зйомка з повітря доповнює загальну картину випробувань. При роботі з безпілотним літальним апаратом оператор може знаходитись на безпечній дистанції від випробувального зразка, зберігаючи можливість фіксувати всі етапи.

Фотодокументування максимального масиву даних дозволяє проводити як найбільш повний аналіз експерименту та оцінку характеристик зразка, так і використовувати матеріали випробувань для проведення досліджень у майбутньому.

Врахування вищезазначених чинників дозволить забезпечити матеріали випробувань інформаційно насиченими та змістовними фотографічними даними, які в кінцевому результаті забезпечать високу точність, деталізацію і можливість подальшого аналізу.

Босий О.В.
Кравчук О.І., канд. техн. наук, проф.
Військова академія (м. Одеса)

СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Сучасна концепція військової логістики є системою поглядів на планування і здійснення переміщення та забезпечення військ (сил). При цьому одним із ключових елементів концепції військової логістики є принципи забезпечення військ (сил). У провідних країнах світу системи матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) відіграють важливу роль у реалізації оперативно-стратегічних концепцій і програм розвитку та застосування збройних сил (ЗС), підтриманні їх у постійній готовності до виконання поставлених завдань. Були розробленні нові концепції розвитку систем управління ЗС, військові логістичні оперативно-стратегічні концепції, а також низка програм розвитку (трансформації) військової логістики.

У зв'язку з цим метою роботи є узагальнення досвіду провідних країн світу та формування рекомендацій щодо розробки сучасної концепції логістичного забезпечення (ЛЗ) у ЗС України.

Заходи військових логістичних концепцій та програм охопили всі види ЗС і етапи здійснення логістичного забезпечення бойових дій військ (сил) від розгортання, постачання в ході ведення бойових дій до евакуації сил. У рамках єдиного середовища у ЗС України створена об'єднана система логістики, що являє собою багаторівневу та взаємопов'язану сукупність органів управління, підпорядкованих їм підрозділів МТЗ, постачальників матеріально-технічних засобів та послуг, пов'язаних єдиними цілями, концепціями, контрактами, угодами та іншими нормативно-правовими документами.

Проведений аналіз показує, що для втілення досвіду провідних країн світу щодо створення систем логістики військового призначення та програм розвитку військової логістики в логістичній системі ЗС України необхідно реалізувати такі напрями розвитку автоматизованих систем управління (АСУ) ЛЗ ЗС України:

повна ситуаційна обізнаність про ресурси (повноцінне охоплення, оперативне відстеження наявності, місця розташування матеріальних запасів і засобів їх доставки) в режимі реального часу на основі єдиної бази даних та інформаційно-комунікаційного простору;

своєчасне реагування на поточні та прогнозовані потреби угруповань сил, швидка та адресна доставка і розподіл засобів забезпечення з відмовою від завчасного створення значних запасів МТЗ;

повна інтеграція заходів з управління ресурсами і засобами МТЗ в ході бойових дій (операцій);

гнучка адаптація системи МТЗ до умов реальної оперативної обстановки, а також досягнення найбільшої однорідності процесів функціонування АСУ ЛЗ в режимі мирного і воєнного часу;

ефективність і попереднє планування процесів технічного обслуговування та ремонту, забезпечення експлуатаційної надійності та ремонтопридатності.

Вайда І.Р.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ЗРАЗКІВ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Надійність та довговічність автомобільної техніки, особливо військового спрямування, залежить від якості запланованих та виконаних робіт із технічного обслуговування. Своєчасність виявлення потенційних джерел руйнування, а також прогнозований ресурс у більшості випадків залежить від якості проведених робіт технічної діагностики та існуючих методик встановлення діагнозу.

Технічна діагностика розвивається разом із розвитком автомобільної техніки своїми двома шляхами: розвитком конструкції засобів технічного діагностування (ЗТД) та методів встановлення діагнозу. Ці світові тенденції еволюціонують паралельно, інколи доповнюючи один одного і сприяючи один одному.

Незважаючи на свій консерватизм, у силу певних особливостей розвиваються також і військова автомобільна техніка (ВАТ) світових виробників та відповідна до них їхня технічна діагностика.

Особливо спостерігається складне становище в діагностиці зразків української ВАТ. В силу історичних обставин парк української ВАТ представлений як зразками радянського виробництва (як спадок), так і світових виробників унаслідок постачання з різних країн-партнерів, що є різними щодо віку, конструкції та технічного розвитку. Це означає одночасне існування старих підходів та нових ЗТД, що не завжди узгоджуються між собою як методологічно, так і інструментально. Досить інтенсивна експлуатація зразків ВАТ Збройних Сил України, особливо під час ведення бойових дій вимагає змін підходів до технічного діагностування.

Також подібних змін вимагають гібридні (перехідні) конструкційні зміни ВАТ, що модернізується шляхом встановлення бортової інформаційної керуючої системи (БІКС або OBD).

Таким чином, перспективними шляхами розвитку технічної діагностики зразків ВАТ Збройних Сил України вважаються наступні:

а) розробити оптимальні універсальні комплекти ЗТД для технічного діагностування існуючих зразків вітчизняної ВАТ;

б) розробити на основі оптимальних універсальних комплектів ЗТД основні узагальнені підходи та процедури для технічного діагностування;

в) уніфікувати міжблокові діагностичні розніми, структуру сканувальних пристроїв, набір діагностичних параметрів та множину можливих діагнозів;

г) розробити та дооснастити існуючі ЗТД універсальними перехідними пристроями;

д) формувати універсальні підходи до поєднання тривалості та обсягу робіт діагностування, технічного обслуговування і ремонту;

е) розробляти методики діагностування як сучасних зразків ВАТ, так і зразків радянського виробництва, що має важливе значення для забезпечення надійної експлуатації ВАТ Збройних Сил України;

ж) приймати одночасно на озброєння нові зразки ВАТ й відповідні до них нові зразки як стаціонарних, так і портативних ЗТД.

Висоцький О.В.
Черненко В.В.
Зможенко К.В.
ХНУПС

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

На озброєнні Збройних Сил (ЗС) України є велика кількість озброєння та військової техніки (ОВТ) виробництва України, країн – членів НАТО, а також техніка радянських часів. Кожен із цих зразків потребує своєчасного технічного обслуговування.

Загальновідомо, що технічне обслуговування (ТО) – процес підтримання ОВТ у належному стані та готовності до бойового застосування. У сучасних умовах ведення широкомасштабного вторгнення, коли від справності ОВТ залежить життя особового складу а також результат бою, ТО відіграє ключову роль. Водночас виникає ряд проблем:

1. ОВТ є пріоритетною ціллю для противника, оскільки її ураження значно знижує ефективність на полі бою.
2. Особовий склад піддається підвищеному ризику, тому роботи мають проводитися з дотриманням всіх заходів безпеки включно з використанням захисних споруд та укриттів. При цьому важливою є ротація персоналу для уникнення психологічного виснаження.
3. В умовах війни ймовірність пошкодження ОВТ внаслідок обстрілів є дуже високою. Тому ТО включає розробку планів швидкого відновлення, включно з наявністю необхідних інструментів, матеріалів та кваліфікованого персоналу для проведення ремонтних робіт.
4. Обслуговування ОВТ в бойових умовах є критично важливим для підтримання боєздатності підрозділів.

Слід зазначити основні причини та види пошкоджень ОВТ:

1. В умовах бойових дій ОВТ піддається значним фізичним, механічним та електричним навантаженням.
2. Механічними пошкодженнями є удари, падіння, вібрації від вибухів та руху транспорту. Це може призвести до пошкодження корпусів, роз’ємів антен і внутрішніх компонентів.
3. Електричними та електронними збоями є перепади напруги, електромагнітні перешкоди, вплив засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ). Це може спричинити вихід із ладу мікросхем, транзисторів, конденсаторів та інших електронних елементів.
4. Суттєвий вплив навколишнього середовища: екстремальні температури, вологість, пил, пісок і бруд. Ці фактори можуть викликати корозію, перегрів, забруднення та інші пошкодження, що негативно впливають на роботу пристроїв.

ТО в бойових умовах виконує функції підтримання працездатності й оперативного ремонту. Регулярні огляди та профілактичні роботи дозволяють виявляти та усувати дрібні несправності до того, як вони переростуть у серйозні поломки. Швидке усунення несправностей на місці дозволяє відновити роботу обладнання без необхідності евакуації, що економить час і ресурси. Обслуговування включає налаштування та калібрування обладнання відповідно до конкретних умов. Роботи часто проводяться в польових умовах з обмеженим доступом до інструментів, запчастин і діагностичного обладнання. Персонал, що займається ТО, часто перебуває під загрозою обстрілів, вибухів чи інших небезпек. Тому його слід виконувати максимально швидко, оскільки затримка може мати критичні наслідки. Зазначені фактори підкреслюють важливість наявності добре підготовлених спеціалістів, портативного обладнання та достатнього запасу запчастин для забезпечення безперебійної роботи ОВТ.

Вільчинський Д.М.
КБ “ЛОКЕР”

МОБІЛЬНІ РЕМОНТНІ МАЙСТЕРНІ ЯК ЕЛЕМЕНТ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Сучасні збройні конфлікти характеризуються високою маневреністю, зростанням інтенсивності вогневого ураження та складністю логістичного забезпечення. Однією з найбільш критичних ділянок логістики є забезпечення оперативного ремонту озброєння та військової техніки (ОВТ) при наближенні до районів бойового застосування. Традиційна модель, що спирається на стаціонарні ремонтні бази, дедалі частіше демонструє недостатню ефективність внаслідок значної тривалості евакуації пошкоджених машин і обмеженої гнучкості в динамічному оперативному середовищі. За цих умов зростає значення мобільних ремонтних засобів, здатних забезпечити належну технічну підтримку в польових умовах.

З огляду на масштабність театру воєнних дій, високу інтенсивність використання ОВТ та постійні зміни ліній бойового зіткнення, логістичні підрозділи стикаються з перевантаженням ремонтно-евакуаційних каналів. Відсутність достатньої кількості ремонтних потужностей ближнього ешелону призводить до зменшення коефіцієнта технічної готовності та підвищення логістичного навантаження на оперативно-тилові структури.

У світовій та вітчизняній практиці мобільні ремонтні майстерні розглядаються як елемент підвищення живучості ОВТ і безперервності логістичного циклу. Вони формують проміжну ланку між первинним ремонтом та повноцінним відновленням на стаціонарних базах. Особливу цінність в умовах російсько-Української війни мають модульні конструкції на транспортних платформах (наприклад “ЛОКЕР”) або у контейнерному виконанні (приклади: “БЛ1”, “УММ1”, “МРВ1”, “ДМ1”, “СМ1”, “МЗАК1”, “МАБ1”), що забезпечують швидкість розгортання, автономність та адаптивність до різних типів ОВТ.

Використання мобільних ремонтних підрозділів скорочує час простою техніки, зменшує потребу в евакуації на великі відстані, оптимізує використання персоналу та матеріальних ресурсів. Застосування таких засобів дозволяє перерозподіляти ремонтні навантаження між рівнями технічного обслуговування та знижує ризики втрати ОВТ внаслідок неможливості її оперативного відновлення.

Дослідження конструкторського бюро “ЛОКЕР” останніх років вказують на необхідність інтеграції мобільних ремонтних потужностей у загальну систему логістичного управління, що включає моніторинг технічного стану, прогнозування потреби в запасних частинах, стандартизацію комплектів технічних засобів та підготовку відповідних фахівців.

Таким чином, мобільні ремонтні майстерні є ефективним інструментом підвищення стійкості логістичних систем та забезпечення технічної готовності військових підрозділів у високодинамічних умовах сучасного бою. Їх інтеграція в структуру логістики військ дозволяє суттєво скоротити час відновлення ОВТ, підвищити рівень автономності підрозділів тактичної ланки та зменшити навантаження на стаціонарні ремонтні потужності.

Глова Т.Я., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ
Глова Б.М., канд. фіз.-мат. наук, доц.
ЛНУВМ та БТ

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЄМНОСТЕЙ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ І ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН

Забезпечення надійного та безпечного зберігання вибухових і токсичних речовин є одним із ключових факторів стійкості логістичної системи Збройних Сил (ЗС) України. Під час дії воєнних ризиків, обстрілів та диверсійних загроз резервуари, що містять небезпечні матеріали, перетворюються на потенційні точки надзвичайної небезпеки. Будь-яке порушення їх цілісності може мати катастрофічні наслідки – від вибухів і пожеж до масштабного хімічного забруднення територій та тривалого виведення з ладу військової інфраструктури.

Особливу небезпеку становлять резервуари циліндричного типу, які широко використовуються для зберігання пального, мастил, хімічних реагентів та інших токсичних речовин. Відомо, що під час пожежі або різких термічних навантажень у таких конструкціях виникають значні радіальні, осьові та дотичні напруження. Вони призводять до локальних деформацій, втрати стійкості та відриву стінки від днища – одного з найуразливіших елементів резервуара. Саме від цього типу руйнувань найчастіше починаються масштабні аварії.

Практичні приклади (зокрема пожежа на нафтобазі біля села Крячки у 2015 році) демонструють, що нагрівання резервуара, підвищення тиску газів та нерівномірні температурні поля можуть викликати вибух парів, а далі – повне руйнування конструкції. Такі ситуації вимагають глибокого аналізу напружено-деформованого стану резервуарів у складних експлуатаційних умовах.

Сучасні підходи до оцінювання міцності резервуарів грунтуються на положеннях теорії пружності оболонкових конструкцій. Використання рівнянь рівноваги тонкостінних циліндричних оболонок дозволяє визначити:

розподіл осьових і кільцевих напружень у стінці;

характер зміни дотичних напружень у зоні стику стінки з днищем;

вплив внутрішнього тиску та температурних градієнтів на втрату стійкості.

Аналітичні розрахунки показують, що найбільші деформації виникають у нижній частині резервуара. Саме тут відбувається концентрація дотичних напружень, які переходять із розтягувальних у стискальні при підході до зони зварного шва. Осьові напруження досягають критичних значень у місці безпосереднього з’єднання оболонки з днищем, що вказує на необхідність посилення цієї ділянки конструкції.

Результати подібних досліджень дають можливість:

удосконалити методики проєктування резервуарів для військових потреб;

підвищити надійність зварних з’єднань;

створити рекомендації щодо термічного захисту та контролю тиску;

оцінювати залишкову міцність резервуарів, які працюють у зоні бойових дій.

Зважаючи на те, що паливно-мастильні матеріали і токсичні реагенти є критично важливими ресурсами для ЗС України, підвищення рівня безпеки систем їхнього зберігання є питанням національної обороноздатності. Тому дослідження напружено-деформованого стану циліндричних резервуарів під впливом температури та змінного внутрішнього тиску є актуальним і необхідним для забезпечення стабільного функціонування військової логістики.

Головань А.В., канд. техн. наук, доц.
Бордіян П.П.
Малишкін О.В.
Військова академія (м. Одеса)

ВПЛИВ ЯКОСТІ ПОРОХУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ БОЄПРИПАСІВ

З теорії внутрішньої балістики відомо, що якість пороху суттєво впливає на всю «поведінку» боєприпасів: точність, енергію, надійність і безпеку. Якісний порох забезпечує стабільну енерговіддачу при кожному пострілі, низьку варіацію початкової швидкості, передбачувані характеристики тиску та темпу горіння, надійність запалювання, мінімальний нагар і довший термін зберігання. Низька або нестабільна якість пороху призводить до зниження точності, зростання розкиду траєкторії, підвищеного зносу зброї й ризиків безпеки (нестабільні спрацьовування, перевищення тиску або навпаки – осічки), а також збільшує частоту технічного обслуговування (ТО) і ризик відмов зброї. Тому досить важливо контролювати властивості та терміни зберігання пороху.

Основними показниками щодо моніторингу якості пороху є:

однорідність гранул (розмір, форма);

хімічна чистота і вміст стабілізаторів;

вологість і гігроскопічність;

температурна залежність швидкості горіння;

вміст домішок/сировинних домішок;

стабільність за партіями (серійна повторюваність).

У процесі контролю якості пороху варто передбачити непризначені (неспецифічні) методи:

вхідний контроль матеріалів від постачальника (сертифікати, аудит постачальника);

вибірковий контроль партій на однорідність і стабільність (статистичні методи);

умови зберігання: контроль вологості, температури, захист від світла і джерел тепла;

трасування партій та маркування (щоб ідентифікувати проблемні серії).

Наслідками щодо застосування боєприпасів з неякісним порохом є:

тактична непередбачуваність: нестабільні боєприпаси ускладнюють прицілювання та корекцію вогню, що як наслідок, веде до збільшення витрат боєприпасів та збільшенню часу ураження цілі з усіма негативними наслідками;

логістика і запасні частини: частіша чистка/ремонт стволів, більша потреба в технічному персоналі;

безпека особового складу: підвищений ризик відмов та аварій при використанні неякісних партій.

Для подолання визначених проблем необхідно:

впровадити політику сертифікації постачальників і приймання партій;

забезпечити моніторинг ключових статистичних показників (повторюваність початкової швидкості боєприпасу, відхилення від тактико-технічних характеристик) та контроль умов зберігання – температура/вологість;

розробити план технічного обслуговування, адаптований під тип використовуваного пороху (більш «сухий» порох дає менше нагару);

для проведення лабораторних досліджень використовувати акредитовані випробувальні лабораторії й дотримуватися регуляторних вимог.

Крім того, для запобігання “застаріванню” боєприпасів можливо використовувати логістичні методики, наприклад FIFO-підхід.

Головань В.Г., канд. техн. наук, проф.
Головань А.В., канд. техн. наук, доц.
Малишкін О.В.
Військова академія (м. Одеса)

ЛОГІСТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ПІДТРИМКИ БОЙОВИХ СПРОМОЖНОСТЕЙ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ

У сучасних умовах високоінтенсивної війни логістика стає вирішальним фактором, що визначає оперативну стійкість і здатність застосування сили. Забезпечення матеріально-технічними ресурсами є безпосередніми елементами бойових спроможностей.

До ключових функцій логістичних механізмів, які забезпечують безперервність постачання, підтримку оперативної мобільності та швидке відновлення спроможностей підрозділів Сил безпеки і оборони (СБО) України необхідно віднести:

централізовано-децентралізована система управління запасами – баланс між оперативною гнучкістю підрозділів та централізованим плануванням стратегічних резервів;

мережева логістика – відмова від централізованих вузлів на користь багаторівневої мережі пунктів постачання, що зменшує вразливість до ударів і підвищує швидкість реагування;

модульна логістика і стандартизація комплектів постачання – скорочення часу комплектування і підвищення сумісності між родами військ;

пріоритезація та адаптивне планування запасів – впровадження систем управління запасами, заснованих на ризик-орієнтованому підході з інтеграцією оперативної інформації та прогнозування попиту;

цифровізація та автоматизація процесів – використання систем управління логістикою (WMS/ERP), телеметрії, електронної ідентифікації вантажів та блокчейн-технологій для підвищення прозорості ланцюгів постачання;

взаємодія з цивільним сектором та міжнародними партнерами – розвиток державно-приватного партнерства, стандартизація процедур, застосування програм міжнародної допомоги з урахуванням національних потреб;

резерви та запасні ланцюги постачання – створення регіональних запасів, альтернативних маршрутів, мобілізаційних планів на випадок атак на інфраструктуру;

відновлювальний ремонт і технічна підтримка – створення системи ремонтних баз для відновлення озброєння.

До перспектив використання і впровадження логістичних механізмів слід віднести:

впровадження стандартизованих модулів забезпечення і єдиного каталогу матеріалів;

розвиток багаторівневої системи резервів: тактичні запаси на підрозділ, оперативні – у регіоні, стратегічні – централізовано;

створення цифрових платформ управління запасами, автоматизація заявок і їх телеметрія;

інтеграцію цифрових рішень з кіберзахистом даних;

навчання та ретрейнінг логістичного персоналу спільно з міжнародними партнерами, створення мобільних ремонтних і евакуаційних груп;

формування прозорих процедур прийому та розподілу міжнародної допомоги з урахуванням сертифікації якості та сумісності.

Таким чином, логістичні механізми є критичною складовою бойових спроможностей СБОУ, а сучасна логістика має бути адаптивною, децентралізованою та цифровізованою.

Головко Ю.М.
Рій В.Б.
Кадиляк А.Т.
НАСВ

ПРО ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ПРИ ВИКОНАННІ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАВДАНЬ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Масове застосування безпілотних систем у російсько-Української війні створило попит на “безпілотну логістику”: доставку критично малих вантажів, розвідку маршрутів, евакуацію тощо. Досвід повномасштабної війни засвідчує, що безпілотні літальні апарати (БпЛА) стали невід’ємним компонентом військової логістики, зокрема для забезпечення підрозділів на тактичному рівні (так звана “остання миля” – фінальний етап доставки вантажу). Проте їх застосування супроводжується низкою критичних проблем і викликів, що потребують негайного теоретичного та практичного вирішення.

Ключовою проблемою є домінування противника у сфері радіоелектронної боротьби (РЕБ), оскільки логістичні польоти зазвичай проходять на малих висотах і прогнозованими коридорами; зростають при цьому Спуфінг (підробка) та Jammin (глушіння) та в кінцевому результаті перехоплення. Засоби РЕБ створюють ешелоновані зони придушення, що призводить до систематичних втрат управління та навігації комерційних БпЛА внаслідок придушення сигналів GPS та каналів керування. Це актуалізує нагальну потребу в розробці та впровадженні БпЛА з високим ступенем захисту від РЕБ, зокрема із застосуванням інерціальних навігаційних систем, технічного зору (visual odometry) та захищених, стрибкоподібних каналів зв’язку.

Другим значним викликом є обмежені тактико-технічні характеристики (ТТХ) наявного парку дронів. Обмеження вантажопідйомності й погодні умови створюють проблеми як для важких вантажних платформ, так і для малих дронів. Для прикладу вантажний БпЛА ULTRA з корисним навантаженням до 100 кг та дальністю польоту до 1000 км є дуже чутливим до вітру та опадів і потребує підготовлених майданчиків для зльоту. Оскільки парк важких БпЛА покриває лише мізерну частину логістичних завдань, то переважна більшість логістичних місій виконується малими коптерами, які мають вантажопідйомність до 5 кг та радіус дії до 10 км. Це обмежує їх роль доставкою медичних засобів, боєприпасів для FPV-дронів або малогабаритного обладнання. Досвід вказує на те, що для забезпечення підрозділів значними обсягами матеріально-технічних засобів (наприклад, мінами калібру 82-мм, або важкими боєприпасами), перевага залишається за вантажними БпЛА, які довели свою ефективність, але поряд із тим вони є й більш помітними для ворожих засобів протиповітряної оборони та стрілецької зброї. Також критичною є проблема операційної вразливості та логістичного планування. Досвід війни підтверджує, що місця старту та пункти обслуговування дронів стають пріоритетними цілями для ворожої артилерії, ракет та розвідувальних БпЛА типу “Орлан-10”. Це потребує постійної зміни позицій, маскування та децентралізації управління логістичними потоками.

Таким чином, ефективне використання БуЛА при організації логістичного забезпечення Збройних Сил України потребує комплексного підходу: технологічної модернізації платформ для забезпечення стійкості до РЕБ, збільшення вантажопідйомності та дальності дії, а також постійної адаптації тактики застосування на основі глибокого аналізу бойового досвіду.

Гулей Б.С.
Новохатько О.С.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМОБІЛЬНОЮ ТЕХНІКОЮ ТА МАЙНОМ СКЛАДОВИХ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Забезпечення автомобільною технікою є одним із ключових чинників підтримання боєздатності та ефективності дій Сил оборони (СО) України. Поряд із цим, повномасштабна агресія російської федерації докорінно змінила підходи до логістики, транспортування та технічного забезпечення підрозділів. Тому сьогодні це питання має не лише технічний, а й стратегічний характер.

Стан автомобільного парку наразі залишається складним. Частина наявної техніки – це зразки ще радянського виробництва, що мають високий ступінь фізичного зношення. За оцінками фахівців, понад 60% автопарку потребує оновлення або ж проведення капітального ремонту. Крім того, у бойових умовах стикаються з великими втратами техніки, що потребує швидкої заміни та ефективної системи евакуації пошкоджених машин.

Однією з найсуттєвіших проблем залишається неуніфікованість техніки, яка ускладнює постачання запасних частин, ремонт і обслуговування. У підрозділах одночасно використовуються десятки різних моделей автомобілів – від вітчизняних вантажівок до іноземних пікапів і броньованих платформ. Тому важливо забезпечити поступовий перехід до уніфікованих стандартів, сумісних із системами країн – членів НАТО.

Ще одним напрямом розвитку є створення ефективної ремонтно-відновлювальної бази. Підрозділи мають отримувати технічну підтримку не лише в тилу, а й безпосередньо поблизу лінії бойового зіткнення. Це потребує мобільних майстерень, евакуаційних засобів та кваліфікованих спеціалістів, здатних швидко повертати відремонтовану техніку до строю.

Важливим є й питання цифровізації логістичних процесів. Впровадження автоматизованих систем обліку й моніторингу дозволяє ефективніше розподіляти ресурси, відстежувати стан техніки та прогнозувати потреби підрозділів. Такий підхід дає змогу уникати дублювання запитів і втрати часу на ручну координацію.

Суттєвим доповненням до державного забезпечення стала взаємодія з волонтерськими організаціями, приватним сектором та міжнародними партнерами. Саме завдяки такій співпраці українське військо отримує сучасні зразки техніки – від пікапів до броньованих автомобілів західного виробництва (HMMWV, Oshkosh, MAN, Tatra тощо). Завданням держави є забезпечити належну інтеграцію цієї техніки в загальну систему постачання та обслуговування.

У перспективі необхідно розробити національну програму оновлення автомобільного парку СО. Її реалізація має спиратися на підтримку вітчизняних виробників, розширення ремонтних потужностей і розвиток технологій. Особливої уваги потребує впровадження концепції “розумної логістики” – системи, що використовує аналітику та штучний інтелект для прогнозування потреб і планування переміщення техніки.

Окремо варто зазначити важливість навчання особового складу. Ефективне використання сучасної техніки неможливе без належної підготовки водіїв, механіків і технічних спеціалістів, які мають працювати за новими стандартами та протоколами.

Отже, забезпечення автомобільною технікою та майном – це не лише питання матеріального ресурсу, а основа мобільності, стійкості й результативності СО України. Лише комплексний підхід, який об’єднає державні, приватні та міжнародні зусилля, дозволить створити ефективну, сучасну та адаптивну систему автотехнічного забезпечення.

Дембіцький В.М., канд. техн. наук
Самостян В.Р., канд. техн. наук
ЛНТУ

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Ефективність системи логістичного забезпечення (ЛЗ) Сил оборони (СО) України є критичним чинником у сучасних умовах війни, коли своєчасне постачання ресурсів, техніки, боєприпасів, палива та медичних засобів визначає боєздатність військових підрозділів. В умовах багаторівневої взаємодії Збройних Сил (ЗС), Національної гвардії та інших силових структур особливої актуальності набувають методи управління ланцюгами постачань, що забезпечують прозорість, гнучкість і адаптивність до змін оперативної обстановки. Сучасний стан управління ланцюгами постачань СО України характеризується поступовим переходом від фрагментарної системи забезпечення до інтегрованої моделі, орієнтованої на стандарти НАТО. В умовах війни активізовано цифровізацію процесів, створення єдиних центрів логістичного управління, автоматизацію обліку ресурсів і транспорту, однак зберігаються проблеми сумісності, надлишкової бюрократії й обмеженості даних у реальному часі.

Основу сучасних підходів становлять системні методи логістичного менеджменту, що інтегрують планування, координацію і контроль матеріальних потоків на всіх рівнях управління. Серед найпоширеніших методів виокремлюються: SCOR-модель (Supply Chain Operations Reference) для стандартизації процесів постачання; LEAN-підхід, орієнтований на усунення втрат і оптимізацію ресурсів; TOC (теорія обмежень), що дає змогу визначати вузькі місця в логістичній системі; ABC- та XYZ-аналіз для пріоритезації номенклатури запасів; MRP/ERP-системи, що забезпечують автоматизацію планування потреб і контролю запасів. Значного поширення у військовій логістиці набувають методи Network-Based Logistics (NBL) та Just-in-Time (JIT), спрямовані на синхронізацію постачань із бойовими завданнями й мінімізацію складських витрат. У цифровому вимірі ефективність підвищують GIS-технології, Big Data-аналітика, системи моніторингу транспорту (Fleet Management) та блокчейн-платформи для забезпечення простежуваності й захисту даних.

Для України ключовим завданням є побудова інтегрованої системи військово-цивільної логістики, яка об’єднає постачальників, транспортні компанії, склади, ремонтні бази та військові підрозділи у спільну інформаційну екосистему. Доцільно впроваджувати єдину цифрову платформу управління ланцюгами постачань на базі принципів NATO Logistics Functional Area Services (LOGFAS), що забезпечить уніфікацію процесів, підвищить оперативність і сумісність із партнерами. Важливим напрямом є створення центрів логістичної підтримки з регіональним розподілом, використання моделей предиктивної аналітики для прогнозування потреб, а також розвиток публічно-приватного партнерства у сфері військового транспорту й ремонту техніки.

В якості висновків слід зазначити, що управління ланцюгами постачань оборонної логістики має базуватися на принципах інтегрованості, цифровізації, безперервного моніторингу та гнучкого реагування. У зв’язку з цим пропонується: впровадити єдину інформаційну систему LOGFAS-типу на національному рівні; розвивати кадрову підготовку з військової логістики з урахуванням стандартів НАТО; посилити аналітичну складову через Big Data та ШІ-рішення; формувати нормативну базу для взаємодії оборонних і цивільних логістичних структур. Реалізація зазначених заходів сприятиме підвищенню ефективності та стійкості ЛЗ СО України.

Денисов А.Г.
Дехтяренко К.М.
Шмигельський О.І.
Військова академія (м. Одеса)

КОМПЛЕКС РОЗВІДКИ ТА ВИЯВЛЕННЯ ОПТИЧНИХ ПРИЛАДІВ “СИЧ 5К10”

Комплекс Сич 5К10 є багатофункціональним оптико-електронним пристроєм, призначеним для цілодобового відеомоніторингу місцевості, пошуку цілей та автоматичного виявлення замаскованих оптичних приладів прицілювання і спостереження, визначення їх координат і відстані в складних умовах рельєфу місцевості та міських забудов. Комплекс забезпечує раннє і оперативне виявлення оптичних засобів прицілювання і факту прихованого спостереження за об’єктами, що дозволяє запобігти снайперській атаці або терористичному акту ще на етапі їх підготовки.

Комплекс функціонує в двох режимах:

1. Пасивний режим. Розвідка територій і навколишнього оточення за допомогою телевізійного і тепловізійного модулів з метою пошуку і виявлення цілей, вимірювання відстані до них і визначення координат.

2. Активний режим. Лазерне сканування визначених ділянок місцевості з метою пошуку і автоматичного виявлення замаскованих оптичних приладів прицілювання та спостереження, вимірювання відстані до них і визначення координат. Комплекс здатний проводити моніторинг місцевості і спостереження теплових об’єктів в умовах обмеженої видимості (відсутності світла, наявності диму і туману), а також виявляти інші пасивні та активні джерела тепла, приховані рослинністю.

Виявлення замаскованих оптичних приладів прицілювання і спостереження здійснюється за їх відблисками, що утворюються в результаті відбиття лазерного випромінювання від їх оптичних систем. До складу комплексу входять оптико-електронний блок і тепловізійний модуль, закріплені на опорно-поворотній платформі й тринозі або кронштейні у випадку мобільного застосування, а також віддалений комп’ютер і зовнішня акумуляторна батарея. Оптико-електронний блок містить телевізійний модуль, лазерний модуль, лазерний далекомір, GPS-приймач, цифровий компас і блок управління. Керування режимами роботи комплексу та параметрами всіх модулів здійснюється дистанційно з віддаленого комп’ютера одним оператором, який знаходиться в захищеному місці. На монітор віддаленого комп’ютера виводяться відео з телевізійного й тепловізійного модулів, електронна мапа місцевості з індикацією місцеположення (координат) виявлених цілей, а також режими роботи і параметри модулів. Усі отримані дані про відстань і координати виявлених цілей автоматично зберігаються і передаються до командного пункту та систем вогневого ураження.

Додатково слід відмітити, що сферами застосування комплексу є виявлення снайперів і замаскованих оптичних приладів спостереження, охорона спеціальних зон і територій, захист об’єктів критичної інфраструктури, організація антитерористичної діяльності, забезпечення безпеки командних і опорних пунктів, дистанційний моніторинг терористичних (снайперських) загроз.

Дуфанець І.Б.
Тимко А.Ю.
Стах Т.М.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАВДАНЬ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ АКТИВНИХ БОЙОВИХ ДІЙ

Масштабована загроза FPV дронів та вогню артилерії зумовила логістику адаптуватись і перейти до безекіпажного способу доставки вантажів та евакуації поранених. Досвід повномасштабної російсько-Української війни висвітлює необхідність впровадження технологій, які будь ефективно працювати на полі бою. На сьогодні застосування наземних роботизованих комплексів (НРК), які беруть участь у виконанні логістичних завдань, стає не просто інновацією, а життєво важливою потребою, спрямованою на збереження життя особового складу та забезпечення Сил оборони всім необхідним.

Ключовим викликом для НРК є радіоелектронна боротьба (РЕБ) противника, що створює серйозну технічну загрозу. Як і БпЛА, наземні платформи спираються на радіоканали керування й GNSS, які приглушують окопні РЕБ-комплекси, спричиняючи втрату контролю. Зазначена проблема вимагає від виробників робити протоколи зв'язку більш захищеними, Mesh-мережі із ретрансляторами (у тому числі з повітряних БпЛА), системи інерціальної навігації та сценаріїв автономного руху за попередньо прокладеним треком із поверненням у точку старту.

Другий вузол проблем – це прохідність і вантажність. Пересічена місцевість, вирви, завали та розкислий ґрунт обмежують можливості легких платформ, безпосередньо впливаючи на їх маневреність. Ефективність забезпечують гусеничні або високопрохідні колісні шасі з великим кліренсом, низьким тепловим профілем і модульною надбудовою ("CARGO/CASEVAC/інженерія"). Модульність дозволяє швидко перелаштуватися (для прикладу протягом доби переходити від підвезення боєкомплекту до евакуації або буксирування пошкодженої техніки.)

Енергологістика й сервіс – третє критичне питання. Для сталого темпу потрібні мікрохаби на віддалі 3-7 км від лінії бойового зіткнення із зарядними станціями, запасними однотипними АКБ, які будуть підходити на всі моделі НРК та інструментом для швидкої заміни вузлів.

Організаційна інтеграція визначає ефективність не менше, ніж сама роботизована платформа. НРК повинні працювати в єдиному контурі бригадної логістики: диспетчеризація рейсів, пріоритизація номенклатури, єдине маркування та облік після кожного успішного завдання. Для медеваку – так звані "медичні вікна" у графіку, що здійснюватимуться здебільшого вночі під супровід спостережним БпЛА.

Отже, використання НРК як робочого інструменту для логістичних завдань має значний потенціал, оскільки зменшує втрати особового складу й стабілізує темп забезпечення під вогнем противника. Поряд із тим потребує системного підходу, коли платформи з доведеною ефективністю (THeMIS, Volia-E, "Робік", SIRKO-S1 тощо) поєднані із захищеним зв'язком, модулями "CARGO /CASEVAC" і правильною організацією рейсів. Наступним кроком є інтеграція зазначених систем у загальну логістичну структуру Збройних Сил України на основі набутого бойового досвіду.

Єфімов Г.В., канд. держ. упр.
Микитин В.Ф.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РІЗНОВІДОМЧИХ ФОРМУВАНЬ (СИЛ) ПРИ ПРОВЕДЕННІ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ОПЕРАЦІЙ (ДІЙ) ТА ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ

Відповідно до Доктрини “Об’єднана логістика”, її метою є забезпечення потреб Сил оборони в озброєнні та військовій техніці (ОВТ), матеріально-технічних засобах (МтЗ), виконанні робіт та наданні послуг, визначення єдиних концептуальних поглядів щодо формування та функціонування системи логістичного забезпечення Збройних Сил (ЗС) та інших складових сил безпеки і оборони (СБ і О) під час спільного виконання завдань з оборони держави, зокрема при проведенні стабілізаційних операцій, веденні стабілізаційних дій та виконанні завдань територіальної оборони (ТрО).

Основою логістичного забезпечення об’єднаних (різновідомчих) угрупувань військ (ОУВ) (сил) при проведенні стабілізаційної операції (веденні стабілізаційних дій, виконанні завдань ТрО), є створення відповідних угрупувань логістичного забезпечення для виконання визначених завдань військ (сил). При цьому склад, структура і принципи їх функціонування залежать від просторових характеристик стабілізаційних (операцій), спеціальних (бойових) дій, завдань частин і підрозділів і умов їх виконання, а також наявності запасів МтЗ і стану ОВТ.

Специфіка логістичного забезпечення ОУВ полягає в тому що, з одного боку, характер стабілізаційних операцій (дій) менш передбачуваний, ніж при звичайних бойових діях, коли заздалегідь відомі лінія фронту, плечі підвезення і евакуації, вірогідний обсяг завдань сил логістики стратегічного, оперативного та тактичного рівнів, а з іншого боку – способи і форми спеціальних (бойових) дій формувань складових СБ і О держави вельми різноманітні, вимагають випадків дроблення сил і засобів логістики для забезпечення малочислених мобільних загонів (підрозділів), що діють у різних районах на значному видаленні від основних сил, або швидкої концентрації значних обсягів МтЗ на окремих напрямках.

Основними проблемними питаннями, виявленими під час відбиття збройної агресії рф щодо організації і здійснення об’єднаного логістичного забезпечення різновідомчих формувань (структур), є: недосконаліть нормативно-правової бази щодо організації міжвідомчого забезпечення спеціальних (бойових) дій військ (сил) при виконанні різнопланових завдань; недостатність і незавершеність виконання заходів своєчасної підготовки стаціонарної інфраструктури тилу і технічного забезпечення; низький рівень взаємодії органів тилового і технічного забезпечення військ (формувань, сил) різновідомчої належності у складі ОУВ; невідповідність організаційно-штатних структур органів тилу, технічного і інженерно-технічного забезпечення обсягу завдань, які підлягають вирішенню при підготовці та в ході операції, веденні спеціальних (бойових) дій); недостатній рівень підготовки фахівців усіх рівнів за видами забезпечення; неналагодженість системи захисту, охорони і оборони частин і підрозділів тилового, технічного інженерно-технічного забезпечення в районах розташування та на маршрутах логістичного забезпечення.

Метою об’єднаної логістики є забезпечення потреб Сил оборони в ОВТ, МтЗ, виконанні робіт, наданні послуг та створення сприятливих умов для виконання ними завдань оборони держави. При цьому забезпечення потреб повинно бути своєчасним, із мінімальними витратами, постачанням у визначені місце та час, необхідних конкретному споживачу ОВТ, МтЗ та послуг відповідної якості й кількості для повної реалізації всіх покладених функцій та закладених можливостей.

Жук С.М., канд. військ. наук
НА ДПСУ

ЩОДО ПИТАНЬ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАДОВИХ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Ефективність функціонування Сил безпеки та оборони України безпосередньо залежить від належного рівня логістичного забезпечення (ЛЗ), яке визначає спроможність військових формувань виконувати завдання в умовах високої інтенсивності бойових дій. Повномасштабна агресія російської федерації актуалізувала потребу у переосмисленні підходів до логістики, оптимізації процесів та впровадженні сучасних технологічних рішень у систему ЛЗ.

Одним із ключових питань є організація безперервного та гнучкого ЛЗ в умовах швидких змін оперативної обстановки. Сучасні бойові дії характеризуються високою мобільністю та розпорошеністю підрозділів, що вимагає створення розгалужених логістичних маршрутів, здатних забезпечувати своєчасне постачання боєприпасів, пального, засобів захисту, медичного оснащення та продовольства. Особливої важливості набуває швидка адаптація логістичних процесів до зміни напрямків ведення бойових дій та рівня загроз.

Другою важливою проблемою є інфраструктурні обмеження. Значна частина складських приміщень, транспортних вузлів та логістичних центрів зазнала пошкоджень або зруйнована внаслідок обстрілів. Це зумовлює необхідність формування нових логістичних вузлів, використання мобільних складів, а також активного залучення Національної гвардії та інших складових сектору безпеки й оборони для комплексного забезпечення.

Окремого аналізу потребує міжвідомча взаємодія, яка має охоплювати обмін інформацією, координацію перевезень, стандартизацію процедур та створення єдиної системи планування ЛЗ. В умовах війни особливо важливо досягти сумісності логістичних процесів Збройних Сил (ЗС) України, Національної гвардії, Державної прикордонної служби та інших відомств. Важливою тенденцією сучасної логістики є цифровізація. Створення та розвиток автоматизованих систем управління запасами, моніторингу переміщення вантажів, електронного документообігу та аналітичних платформ сприяє підвищенню ефективності та прозорості процесів. Використання супутникових технологій, GPS-трекінгу та систем ситуаційної обізнаності дозволяє забезпечувати точність і оперативність логістичних операцій навіть в умовах ведення бойових дій.

Одним із найскладніших аспектів залишається забезпечення стійкості логістики до ворожих ударів, зокрема дронів-камікадзе, ракет та артилерії. Це потребує децентралізації складів, маскування, розосередження запасів та використання захищених маршрутів доставки. Поряд із цим актуальним є питання мінімізації людського ризику шляхом застосування безпілотних наземних транспортних систем, роботизованих навантажувачів та дронів-доставників. Не менш важливим залишається міжнародний компонент ЛЗ. Підтримка партнерів сприяє не лише надходженню матеріальних ресурсів, а й розвитку нових логістичних практик, впровадженню стандартів НАТО та підвищенню interoperability Сил оборони України.

Отже, удосконалення ЛЗ є критично важливим чинником обороноздатності України. Ефективність цієї системи визначатиметься рівнем інтеграції, цифровізації, стійкості та адаптивності логістичних процесів, а також здатністю оперативно реагувати на динаміку бойового середовища.

Задерієнко С.І., канд. військ. наук, доц.
НАСВ

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ТРАНСПОРТНИХ КОМУНІКАЦІЙ І ЛОГІСТИЧНИХ ШЛЯХІВ АНТИДРОНОВИМИ СІТКАМИ

Останнім часом забезпечення надійності доставлення військового майна підрозділам, що ведуть бойові дії, є ускладненим унаслідок значного насичення повітряного простору високоточними засобами повітряного нападу (FPV-дронами). Необхідність надійного транспортування боєприпасів, пального, продовольства у небезпечних прифронтових районах вимагає вибору безпечних маршрутів, їх підготовки та утримання, швидкого реагування на зміни обстановки у разі погіршення ситуації.

З появою у противника засобів ураження на оптоволокні для захисту транспортних комунікацій і логістичних шляхів Сили оборони України почали використовувати переважно антидронові сітки, зокрема будувати захисні сіткові тунелі, що захищають дорожнє полотно та транспортні засоби на ньому від атак FPV-дронами. Поширеними матеріалами для виробництва антидронових сіток є поліаміди (капрон, нейлон), поліпропілен і поліестер, а придбання сіток військовими частинами проводиться через сайт публічних закупівель. Наприклад, у тендері “UA-2025-10-17-005550-a” оголошена закупівля поліпропіленової сітки з розміром вічка 50×50 мм, розривним навантаженням – 28 кг/вічко, шириною рулону – не менше 6 м і товщиною нитки – 1,8 мм.

Для будівництва тунелю використовують міцні опорні конструкції (наприклад, дерев’яні або металеві стовпи, балки), рибальські або маскувальні сітки та систему кріплень (карабіни, гачки, мотузки). Сітку натягують між вертикальними опорами якомога щільніше, формуючи захисний коридор над дорогами, мостами, шляхопроводами, естакадами чи іншими об’єктами транспортної інфраструктури. Примикання дороги чи з’їзди можуть бути вразливими, оскільки досить часто не закриваються сітками, тому в таких місцях встановлюють антидронові штори з вертикально звисаючих капронових мотузок.

Неправильне улаштування тунелю призводить до втрат. Відомо, що в квітні 2025 року ворожий FPV-дрон на оптоволокні проник у тунель і наніс ураження автомобілю, пролетівши безперешкодно над землею через недостатню висоту бічної стінки сітки, яка була приблизно на метр коротшою від висоти опорних конструкцій тунелю.

Можливими причинами зазначеного ураження автомобілю могли бути:

1. Свідоме залишення просвіту. На окремих ділянках нижню частину сітки навмисно піднімають на деяку відстань над землею, щоб полегшити евакуацію людей із транспортного засобу у разі атаки. У свою чергу, це прискорює відхід водія (екіпажу) від палаючої машини, але створює вразливість для низьколітних FPV-дронів.

2. Помилки проєктування тунелю. Тунель проектувався під вже закуплену або наявну сітку, ширина якої була недостатньою для максимально повного закриття бічних поверхонь. Висоту тунелю при плануванні рекомендується мати не менше 4 м.

3. Недостатнє заглиблення опорних конструкцій. Висота опор тунелю, як правило, враховує проходження високої техніки (автомобільні крани, екскаватори, бойові машини з антидроновими надбудовами – “мангалами”, “їжаками” тощо), але занадто твердий ґрунт може перешкоджати риттю в глибину або збільшувати час на облаштування опор, що іноді призводить до нерівномірної висоти опор тунелю та залишення бічних просвітів.

Таким чином, тунелі з сіток є хоча й не стовідсотковим, але важливим інструментом захисту транспортних комунікацій і логістичних шляхів від ворожих FPV-дронів.

Здір О.А.
Військова академія (м. Одеса)

ДОКУМЕНТАЛЬНЕ ОФОРМЛЕННЯ ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ ІЗ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ ЗА НЕОТРИМАНЕ РЕЧОВЕ МАЙНО

Грошова компенсація замість речового майна виплачується на підставі довідки про вартість речового майна, що належить до видачі, форма якої наведена у додатку до Порядку виплати військовослужбовцям Збройних Сил, Національної гвардії, Служби безпеки, Служби зовнішньої розвідки, Державної прикордонної служби, Державної спеціальної служби транспорту, Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації і Управління державної охорони грошової компенсації вартості за неотримане речове майно, затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України від 16.03.2016 року №178, що видається речовою службою військової частини, зважаючи на заготівельну вартість цих предметів.

Виплата грошової компенсації здійснюється особам офіцерського, старшинського, сержантського і рядового складу. Дія цього Порядку не поширюється на військовослужбовців строкової військової служби, офіцерів запасу вищих військових навчальних закладів, а також вищих навчальних закладів, які мають у своєму складі військові інститути, факультети, кафедри, відділення військової підготовки.

Грошова компенсація виплачується військовослужбовцям за місцем військової служби за їх заявою (рапортом) на підставі наказу командира (начальника) військової частини, територіального органу, закладу, установи, організації (далі – військова частина), а командирам (начальникам) військової частини – наказу старшого командира (начальника), у якому зазначається розмір грошової компенсації на підставі довідки про вартість речового майна, що належить до видачі, оригінал якої додається до відомості щодо виплати грошової компенсації.

Довідка про вартість речового майна, що належить до видачі, видається речовою службою військової частини, зважаючи на закупівельну вартість такого майна, розрахованої Міністерством оборони, МВС, Головним управлінням Національної гвардії, СБУ, Службою зовнішньої розвідки, Адміністрацією Держприкордонслужби, Адміністрацією Держспецтрансслужби, Адміністрацією Держспецзв'язку, Головним управлінням розвідки Міноборони та Управлінням державної охорони станом на 1 січня поточного року.

У разі загибелі (смерті) військовослужбовця грошова компенсація виплачується рівними частками членам його сім'ї та утриманцям. Члени сім'ї та утриманці загиблого (померлого) військовослужбовця подають за місцем його військової служби заяву про отримання грошової компенсації. Виплата грошової компенсації здійснюється в межах бюджетних призначень на закупівлю речового майна, передбачених Міноборони, МВС, Мінінфраструктури, СБУ, Службі зовнішньої розвідки, Адміністрації Держприкордонслужби, Адміністрації Держспецзв'язку, Головному управлінню розвідки та Управлінню державної охорони на відповідний рік.

Отже, документальне оформлення розрахунків за неотримане речове майно є чітко регламентованою процедурою, що забезпечує прозорість і юридичну коректність виплат. Ключовим документом, який визначає розмір компенсації, є довідка про вартість речового майна, сформована речовою службою військової частини на основі закупівельних цін, встановлених на 1 січня поточного року. Процедура охоплює широкий спектр категорій військовослужбовців та враховує особливі випадки. Загалом система забезпечує реалізацію майнових прав військовослужбовців і їхніх родин, водночас дотримуючись бюджетної дисципліни та нормативних вимог.

Зінько Р.В., д-р техн. наук, проф.
НУ “ЛП”

ЛОГІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Методика організації логістичного забезпечення для всіх армій є однаковою – всі намагаються розосередити склади та інші запаси матеріально-технічних засобів (МТЗ), адже масовані удари по скупченнях озброєння та військової техніки (ОВТ) і МТЗ змушують обидві сторони протиборства розосереджувати місця складування. При цьому розосередження передбачає в кожному підрозділі створити свій міні-склад. З одного боку, це рішення дозволяє захистити свої запаси від противника, з іншого – ускладнює логістику, оскільки доставка устаткування і боєприпасів із багатьох місць представляє більшу складність, ніж з одного. Продумуються і створюються ланцюги постачань різної віддаленості й складності. На коротких відстанях можна приблизно обчислювати віддаленість складу з боєприпасами від вогневих засобів противника. Для цього необхідно стежити за інтенсивністю вогню з його боку. Як тільки снаряди закінчаться, йому знадобиться час для того, щоб підвезти нові. Тут є складність – маршрутів існує досить багато, противник може підвозити б/к через лісопосадки. Виявляти способи поповнення допомагають БпЛА, які моніторять ситуацію на землі й передають дані про позиції противника. На найбільш постійних “стежках” встановлюються системи дистанційного мінування, а потім на дальності приводять їх у дію.

Для отримання інформації про склади противника використовуються супутникові дані, аналізуються документи, проводять радіоперехоплення. Ведеться активна робота з місцевим населенням, яке допомагає з отриманням потрібних координат. Важливою є можливість застосування НРК для спостереження окремих ділянок у тилу противника. Необхідне також блокування повітряного простору – не давати доступу ворожим БпЛА не тільки завдати точкові удари, але й вести спостереження. Необхідно створити зону безпеки тактичного рівня (антидронові рушниці, зенітно-кулеметні розрахунки, установки протиповітряної оборони тощо).

Особливу увагу слід приділити маскуванню. Наземні роботизовані комплекси (НРК) мінімально повинні мати спеціальні засоби для зниження помітності в інфрачервоному, тепловому і радіолокаційному діапазонах, тобто застосувати маскувальне покриття, деформуюче фарбування, термодимову апаратуру, теплоізолювальні екрани, аерозольні завіси тощо. Вночі при температурі довкілля 36-40 °С та під час сходу і заходу сонця, коли земля прогрівається або охолоджується, деякі ІЧ-камери не можуть формувати задовільну картинку. Крім того, перешкоди для камери БпЛА створює розкладка відбиваючих уламків скла або інших дзеркальних матеріалів на дахах будинків і автомобілів. На практиці найчастіше не займаються перехопленням сигналу керування, а просто ставлять загороджувальну спрямовану перешкоду в широкому діапазоні.

Для прихованого пересування до позицій противника ефективним засобом є димові (аерозольні) завіси. Вони ускладнюють прицільний вогонь противника і забезпечують приховане переміщення НРК. Тому доцільно застосовувати локальні димові завіси кожної НРК. Ідея полягає в застосуванні для кожного НРК прив’язних коптерів – один забезпечує розпилювання диму (аерозолю) для свого НРК і одночасно веде спостереження за маршрутом руху поза зоною задимлення, іший використовується як приманка в радіо- і термодіапазонах, оскільки знаходиться збоку від НРК. Оскільки внаслідок зміни характеру війни й активне використання БпЛА логістика кардинально змінилася, пропонується враховувати багатофакторний спектр негативних впливів.

Іващенко С.М.
Артюшенко О.В.
ВЮІ НЮУ

ВИКОРИСТАННЯ НАЗЕМНИХ І ПОВІТРЯНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ДРОНІВ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

В умовах повномасштабної війни безпілотні логістичні системи вже довели свою критичну важливість на тактичному рівні. Повітряні дрони, зокрема мультикоптерні платформи, взяли на себе незамінну роль у вирішенні логістичних завдань. Наземні й повітряні логістичні дрони (НПЛД) забезпечують оперативну доставку життєво важливих матеріалів (медикаментів, засобів першої допомоги) безпосередньо в зону бойових дій, куди доступ звичайних транспортних засобів неможливий або ж пов'язаний із невиправданим ризиком. Крім того, вони ефективно використовуються для оперативного поповнення боєкомплекту, доставки батарей, засобів зв'язку та дрібних запчастин на передові позиції, що радикально мінімізує ризики для особового складу за звичайних способах доставки. НПЛД демонструють свій значний потенціал для вирішення більш вантажомістких завдань – вони здатні транспортувати значні обсяги вантажів. Крім суто транспортної функції, наземні роботизовані платформи (НРП) вже застосовуються для медичної евакуації поранених із зони безпосереднього вогневого контакту, а також можуть слугувати мобільними ретрансляторами зв'язку або платформами для розгортання засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ).

Поряд із цим, на шляху до повномасштабного їх впровадження існують суттєві виклики. Найбільш критичним є постійна та щільна дія ворожих засобів РЕБ, що потребує впровадження захищених каналів зв'язку та розробки систем автономної навігації. Іншими викликами залишаються питання стандартизації платформ, вартості та масштабування виробництва, а також необхідність створення уніфікованих програм підготовки операторів.

Варто зазначити, що ефективність НРП безпосередньо залежить від вирішення специфічних інженерних викликів, відмінних від повітряних дронів. Якщо для БпЛА головною загрозою є засоби РЕБ та протиповітряної оборони (ППО), то для НРП ключовим викликом стає прохідність на складному рельєфі (характерному для зони бойових дій, наприклад, болото, лісові завали, нерівність ландшафту) та надзвичайно висока мінна небезпека. Це вимагає від розробників імплементації не лише надійних шасі (гусеничних або багатоколісних), але й складних систем автономного руху, що використовують комп'ютерний зір та мультисенсорні блоки для виявлення й об'їзду перешкод і мінних загороджень у режимі реального часу.

Переваги комплексного використання цих систем полягають у значному підвищенні стійкості логістики внаслідок її децентралізації. Це також радикально підвищує ефективність завдяки скороченню часу доставки критичних вантажів. Проте найважливішим аспектом є мінімізація втрат – збереження життя та здоров'я особового складу, який раніше залучався до логістичних операцій під вогневим впливом противника. Тому перспективи розвитку полягають не лише в кількісному нарощуванні парку НПЛД, але й у їх глибокій інтеграції в автоматизовані системи управління військами, це передбачає фундаментальний перехід від моделі ручного управління оператором до мережецентричної логістики.

Отже, на НПЛД стрімко трансформуються з допоміжного, ситуативного засобу в критично важливий, системоутворюючий компонент бойової логістики. Їх системне впровадження, стандартизація протоколів та масштабування є стратегічним пріоритетом для забезпечення стійкості, гнучкості та операційної ефективності Сил безпеки та оборони України.

Іващенко С.М.
Фівкін П.М.
ВЮІ НЮУ

ОСОБЛИВОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ У ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ

Логістичне забезпечення (ЛЗ) підрозділів у зоні бойових дій є однією з ключових складових ефективності військових операцій, оскільки від його організації та здійснення залежить безперервність бойових дій, своєчасність забезпечення підрозділів необхідними ресурсами та, зрештою, успіх при виконанні поставлених завдань. В умовах сучасного війни, коли конфлікти часто відзначаються високою інтенсивністю, змішаними формами ведення бойових дій та швидкими змінами обстановки, ЛЗ виявляється не лише підтримкою військових підрозділів, а й важливим елементом стратегічного управління.

Впровадження воєнного стану вимагає забезпечення максимальної оперативної мобільності підрозділів та швидкості прийняття рішень у відповідь на зміни обстановки або бойової ситуації. Це досягається шляхом оптимізації ефективності й швидкості ЛЗ, включаючи безперебійне постачання матеріально-технічних засобів та обладнання до військових частин. Військова логістика включає постачання боєприпасів, паливно-мастильних матеріалів, продовольства, медикаментів, а також організацію транспортування, евакуації поранених і відновлення техніки. Особливості ЛЗ в зоні бойових дій визначаються високим рівнем небезпеки, нестабільністю ситуації та необхідністю швидкої адаптації до змінюваних умов. Однією з основних проблем є забезпечення безперервності постачання ресурсів за умов активних бойових дій, коли транспортні маршрути можуть бути під обстрілами або заблоковані. В умовах бойових дій логістика також має враховувати специфічні потреби військ: забезпечення боєприпасами, медичними засобами та пально-мастильними матеріалами, а також евакуацію поранених і відновлення техніки тощо.

Сучасні методи ЛЗ у зоні бойових дій включають використання інформаційних технологій для автоматизації управлінських процесів та моніторингу потреб підрозділів. Системи на основі штучного інтелекту та великих баз даних оптимізують маршрути доставки та прогнозують потреби. Безпілотні авіаційні комплекси підвищують мобільність та безпеку, а моделювання допомагає передбачати проблеми й оптимізувати ресурси. Важливим є застосування засобів зв’язку для координації підрозділів та оперативного реагування ними.

ЛЗ підрозділів у зоні бойових дій стикається з низкою проблем, зокрема уразливістю транспортних маршрутів, обмеженістю ресурсів та складністю координації між підрозділами. Затримки в постачанні та необхідність швидкої адаптації до змін обстановки ускладнюють ефективну підтримку військ. Варто зазначити, що перспективи розвитку ЛЗ включають впровадження новітніх технологій (автоматизація управління постачанням, використання дронів і роботизованих систем для доставки вантажів), а також удосконалення методів прогнозування і планування, що підвищить ефективність і безпеку логістичних процесів.

Таким чином, ЛЗ підрозділів у зоні бойових дій є ключовим фактором для успішного виконання бойових завдань військами. Проте воно обумовлене численними викликами: небезпекою для транспорту, обмеженими ресурсами й необхідністю швидкої адаптації до змінюваної обстановки. Перспективи розвитку включають інтеграцію новітніх технологій, що дозволить підвищити ефективність і безпеку логістичних процесів, оптимізувати ресурси та забезпечити стабільність постачання навіть в умовах військової агресії.

Кажукало К.В.
Литвиненко Н.І. канд. техн. наук, с.н.с.
ВІКНУ

РОЛЬ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНОГО ОПИСУ В ПЛАНУВАННІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ

У сучасній війні логістика є не лише складовою матеріального забезпечення, а й ключовим елементом ефективного управління бойовими операціями. Одним із найважливіших чинників, що визначають якість логістичного забезпечення (ЛЗ), є фізико-географічний опис району бойових дій. Без повного і точного розуміння рельєфу, дорожньої мережі, кліматичних умов, водних перешкод, ґрунтових характеристик та природної рослинності неможливо забезпечити надійне, оперативне та безпечне постачання підрозділів, організацію евакуації або розміщення тилових об’єктів на місцевості.

Географічні чинники безпосередньо впливають на логістику, адже ускладнений рельєф, заболочені ділянки, відсутність мостів або доріг із твердим покриттям можуть призвести до затримок у постачанні, втрати техніки, ускладнення евакуації поранених і боєприпасів. Натомість правильне врахування географічної інформації дає змогу оптимізувати маршрути постачання, скоротити час переміщення, уникнути небезпечних ділянок та ефективніше використовувати наявні ресурси.

Сучасні технології дозволяють значно розширити можливості використання фізико-географічного опису в логістиці. Геоінформаційні системи, супутникове спостереження, цифрові карти та дані з безпілотних літальних апаратів дають можливість оперативно оновлювати логістичну обстановку, моделювати оптимальні маршрути та прогнозувати ризики. У реаліях сучасного українського фронту, де динаміка змін бойових умов надзвичайно висока, оперативний географічний аналіз стає не просто бажаним, а життєво необхідним елементом управління.

Використання географічних особливостей території є важливим не лише для постачання, а й для оборони. Наприклад, правильне використання природного укриття, висот або підвищень, лісових масивів чи водних рубежів дозволяє формувати вигідні позиції для зосередження сил, вогневого ураження та проведення маневру. Відповідно, фізико-географічна інформація повинна інтегруватися не лише в плани логістики, а й у загальну стратегію ведення бойових дій.

Таким чином, фізико-географічний опис є фундаментом для створення ефективної логістичної системи, яка забезпечує мобільність, адаптивність та живучість бойових підрозділів у складних умовах сучасного протистояння. Для підвищення ефективності ЛЗ підрозділів і частин Збройних Сил України доцільно: впровадити системне використання геоінформаційних систем у логістичних структурах; інтегрувати топографічну підготовку в освітні програми військових навчальних закладів; створити цифрову платформу логістики з геопросторовим аналізом.

Касаткін Є.В.
Цицик М.В.
НАСВ

ОБ'ЄДНАНЕ ЛОГІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАДОВИХ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ ДЕРЖАВИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Логістика (Logistics) – наука і практика з планування та реалізації процесів розгортання на місцевості, переміщення військ (сил) та забезпечення їх необхідним озброєнням та військовою технікою (ОВТ) і матеріально-технічними засобами (МТЗ). У більш широкому сенсі – це аспекти військових операцій, які стосуються: проєктування та розроблення, закупівлі (постачання), зберігання, перевезення, розподілу, утримання, евакуації, використання, вилучення та утилізації ОВТ і МТЗ; перевезення особового складу; закупівлі, будівництві, обслуговування, експлуатації та розміщення (розгортання) об'єктів інфраструктури; закупівлі чи надання послуг. При цьому варто зазначити, що поняття "логістика" трактується науковцями та посадовими особами по-різному, не має його сталого трактування, воно знаходиться в постійному дослідженні, удосконаленні й розвитку. Доктрина "Об'єднана логістика" визначає це поняття (Joint logistics) як сукупність органів управління, сил і засобів логістичного забезпечення Збройних Сил (ЗС) України, інших складових Сил оборони, які в установленому порядку та на умовах, визначених законодавством, залучаються до виконання завдань з оборони держави, призначених для спільних, взаємоузгоджених та скоординованих командувачем і штабом Об'єднаних сил дій з логістичного забезпечення Сил оборони під час їх застосування в стратегічних діях та операціях. Досвід застосування різновідомчих формувань України з відсічі збройної агресії рф свідчить про важливість їх продуманого логістичного забезпечення всім необхідним майном під час ведення спільних бойових дій, враховуючи специфіку ОВТ різноманітних формувань.

При цьому доречно зазначити, що в системі МТЗ складових сектору безпеки і оборони (СБ і О) існують як успіхи, так і прогалини в її організації та способах виконання. Тому питання удосконалення логістичного забезпечення різновідомчих формувань при спільному виконанні різнопланових завдань є одним із першочергових завдань та потребує ретельного вивчення проблемних питань з метою забезпечення функціонування єдиної системи логістичного забезпечення різновідомчих структур.

На наш погляд, однією із ключових ланок спільного логістичного забезпечення є планування та здійснення військових перевезень усіма видами транспорту (транспортна логістика), за допомогою якого відбувається оперативне забезпечення складових СБ і СО усіма необхідними МТЗ, забезпечення перевезень із використанням різних видів транспорту, керуванням руху різновідомчими транспортними засобами, а також належне утримання транспортної мережі.

У зв'язку з цим, високого ступеня актуальності набувають питання дослідження комплексного логістичного забезпечення Сил оборони України при виконанні широкого комплексу оборонних заходів та завдань із метою визначення основних недосконалостей системи логістичного забезпечення в означеній сфері та проведення обґрунтування шляхів її покращення.

Клименко В.В.
Військова академія (м. Одеса)

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ ІЗ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ ЗА НЕОТРИМАНЕ РЕЧОВЕ МАЙНО

Відповідно до вимог розділу ІІІ Інструкції про організацію речового забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України в мирний час та особливий період, затвердженої Наказом Міністерства оборони України від 29.04.2016 року №232 “Про речове забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України та Державної спеціальної служби транспорту” (далі – Інструкція) військовослужбовці, які звільняються в запас, за їх бажанням отримують речове майно, що не було отримане під час проходження служби, або грошову компенсацію за нього, зважаючи на закупівельну вартість такого майна.

Перелік предметів із визначенням заготівельної вартості на початку кожного року Департамент державних закупівель та постачання матеріальних ресурсів (далі – ДДЗ та ПМР) надає до Центрального управління речового забезпечення, який відповідно до наданих цін ДДЗ та ПМР складає довідник цін. Останній доводиться до військових частин і установ для проведення розрахунків виплати грошової компенсації. Її виплата здійснюється за рахунок відповідних статей кошторису Міністерства оборони України.

У разі звільнення з військової служби осіб офіцерського, сержантського і старшинського складу та рядового складу, які проходили військову службу за контрактом, за службовою невідповідністю, у зв’язку з систематичним невиконанням умов контракту, засудженням особи до позбавлення волі або обмеженням волі за вироком суду, що набрав законної сили, вартість виданих їм предметів речового майна, строки носіння яких не закінчилися, утримується з урахуванням зносу та проводяться взаєморозрахунки в разі неотримання військовослужбовцем речового майна, право на отримання якого наступило за час проходження служби.

За речове майно, яке мали отримати офіцери та військовослужбовці, що проходили військову службу за контрактом, але не отримали у зв’язку зі смертю, спадкоємцям померлого виплачується грошова компенсація.

Виплата грошової компенсації здійснюється на підставі Постанови Кабінету Міністрів України від 16 березня 2016 року № 178 “Про затвердження Порядку виплати військовослужбовцям Збройних Сил, Національної гвардії, Служби безпеки, Служби зовнішньої розвідки, Державної прикордонної служби, Державної спеціальної служби транспорту, Державної служби спеціального зв’язку та захисту інформації і Управління державної охорони грошової компенсації вартості за неотримане речове майно” у межах бюджетних призначень на закупівлю речового майна, передбачених Міністерству оборони України на відповідний рік.

Порядок виплати грошової компенсації за неотримане речове майно чітко визначений чинними нормативно-правовими актами, що забезпечує прозорість і впорядкованість системи речового забезпечення військовослужбовців. Механізм компенсації враховує як стандартні випадки звільнення, так і особливі ситуації – звільнення за негативними підставами або виплати спадкоємцям. Загалом система гарантує реалізацію майнових прав військовослужбовців та ефективне використання бюджетних ресурсів.

Ковальчук О.В.
Скорохватов О.М.
Бербет Ю.Д.
Військова академія (м. Одеса)

НОВІТНЯ ЗБРОЯ СУЧАСНОСТІ: ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА КОНЦЕПЦІЇ

Сучасна збройова індустрія переживає революцію, зумовлену стрімким розвитком технологій. Новітня зброя – це не просто покращення балістики або ергономіки; це корінна зміна парадигми ведення бою, заснована на мережецентричності, штучному інтелекті та нових фізичних принципах дії.

1. Стрілецька зброя нового покоління – від платформ до систем:

Модульність та каліберна універсальність: електронно-оптичні прицільні комплекси (Fire Control System – FCS), глушники нового типу.

“Розумна” зброя: Технологія “смертоносних автономних систем” (Lethal Autonomous Systems).

Зброя нелетальної дії на нових принципах: системи Active Denial System (ADS), що випромінюють міліметрові хвилі, які нагрівають шкіру людини до нестерпного рівня, змушуючи противника покинути позицію.

2. Керовані боєприпаси та гіперзвукова зброя: високоточна стрілецька зброя, гіперзвукова зброя, зброя спрямованої енергії (Directed Energy Weapons – DEW), лазерні системи, зброя на основі мікрохвильового випромінювання.

3. Роботизовані та безпілотні системи: бойові роботи (Unmanned Ground Vehicles – UGV); ройові безпілотники (Drone Swarms); безпілотники-камікадзе (Loitering Munitions).

4. Кіберзброя та інформаційна війна.

Кібератаки на критичну інфраструктуру: це новітня зброя, здатна паралізувати енергосистеми, фінансові установи, системи зв’язку та управління військами без єдиного пострілу. Наприклад, вірус Stuxnet, який атакував центрифуги для збагачення урану в Ірані.

Психологічні операції та гібридна війна: використання соціальних мереж, ботів та генерації фейкового контенту для дезінформації, маніпуляції громадською думкою та підриву морального духу противника.

Висновки:

1. Інтеграція та мережецентричність: новітня зброя – це не окремі зразки, а елементи єдиної інформаційно-вогневої мережі (мережа “C4ISR” – Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance).

2. Автономність: чітко простежується тенденція до передачі тактичних функцій від людини до автономних систем, що порушує серйозні питання про етику та безпеку.

3. Швидкість та непередбачуваність: гіперзвукова зброя та зброя спрямованої енергії роблять час циклу “виявлення-ураження” мінімальним, що вимагає нових доктрин.

4. Асиметричність: кіберзброя та ройові технології дозволяють менш технологічно розвиненим сторонам ефективно протистояти традиційним арміям.

Таким чином, майбутнє війни визначатиметься не стільки розміром снаряда, скільки швидкістю передачі даних, потужністю алгоритмів штучного інтелекту та здатністю протистояти новим нестандартним загрозам.

Ковальчук Р.А., канд. техн. наук, доц.
Білаш О.В., канд. екон. наук, доц.
Гродзь Н.М., PhD
НАСВ

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЖИВАНИХ ПРУЖИН ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Своєчасне забезпечення Сил оборони України зразками колісної військової автомобільної техніки (ВАТ) є важливим завданням, оскільки сприяє підвищенню боєздатності підрозділів, покращенню їх мобільності та, найважливіше, захисту життя військовослужбовців. Технічний стан ВАТ під час інтенсивної експлуатації в ході російсько-Української війни продовжує погіршуватися внаслідок природного зношування (спрацювання) деталей, корозії та втоми металу. Відмови, несправності та пошкодження, які виникають у ході експлуатації ВАТ, усуваються за рахунок проведення ремонту. Ремонт дозволяє не лише повністю використовувати ресурс деталей машин, а й дає можливість повторно використовувати до 70% деталей.

Проведені дослідження показали, що пружини двигунів внутрішнього згоряння, підвісок та інших механізмів і систем колісної ВАТ, навіть у разі серйозного пошкодження, часто залишаються придатними до повторного використання. У результаті в ремонтних підрозділах накопичуються значні запаси пружин, зокрема з тих машин, які не підлягають відновленню. Таким чином, виникає об’єктивна потреба в раціональному використанні наявного ремонтного фонду для ефективного відновлення колісної ВАТ.

Клапанні пружини є класичними циліндричними пружинами стиснення. Жорсткість такої пружини можна обчислити, знаючи її геометричні розміри і форму. Проте, перебуваючи тривалий час в експлуатації, а також у результаті виходу з ладу машини з різних причин (вогневого ураження, дорожньо-транспортних пригод тощо) пружини втрачають свої пружні властивості. Поряд із цим, фактичну жорсткість пружини можливо встановити лише експериментальним шляхом, тобто вимірявши деформацію пружини за різних значень зусилля стиснення. У наукових джерелах недостатньо інформації про методику та обладнання для реалізації таких досліджень гвинтових циліндричних пружин. Відомі випадки, коли експериментальне стиснення пружин здійснюють за допомогою саморобних установок чи підручних засобів. У таких випадках точність результатів досліджень є сумнівною. Таким чином, визначення характеристик вживаних пружин для обґрунтування можливості їх подальшого використання є важливим і актуальним завданням.

Авторами запропоновано порядок проведення експериментального дослідження щодо визначення жорсткості циліндричних гвинтових пружин стиснення. Дослідження ґрунтується на застосуванні для визначення жорсткості спеціального обладнання, яке дає змогу з високою точністю фіксувати деформацію стиснення пружини у залежності від зусилля стиснення, тобто визначати експериментально жорсткість пружини на всьому її робочому діапазоні. Для проведення експерименту використана універсальна машина для дослідження матеріалів на розтяг-стиснення МІ-20 УМ, призначена для досліджень зразків на розтяг-стиснення з максимальним зусиллям 20 кН. Дослідження проводилися на прикладі клапанних пружин двигунів.

Таким чином, отримані експериментальним шляхом результати та графічні залежності дозволяють оцінювати фактичну жорсткість вживаних пружин та їх робочий діапазон, що є основними параметрами, які визначають можливість подальшої експлуатації даних деталей.

Козлов Д.В.
Власик В.В.
НАСВ

ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕМОНТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ

Сучасні бойові дії характеризуються високою інтенсивністю застосування озброєння та військової техніки (ОВТ), що зумовлює значне навантаження на систему технічного забезпечення. В умовах постійної зміни обстановки, швидкого маневрування підрозділів та віддаленості від основних баз постачання питання своєчасного забезпечення ремонтних підрозділів набуває критичного значення для підтримання боєздатності військ. Основними проблемами є нестача запасних частин, витратних матеріалів і ремонтного обладнання безпосередньо у зоні бойових дій, а також складність організації логістичних маршрутів унаслідок постійної загрози обстрілів, мінування доріг та руйнування транспортної інфраструктури. При цьому, важливим чинником є й обмежені можливості евакуації пошкодженої техніки в тил для проведення ремонтно-відновлювальних робіт.

Додаткові труднощі створює недостатня взаємодія між підрозділами логістики, технічного забезпечення та бойовими частинами. Внаслідок цього ремонтні підрозділи часто виконують завдання у відриві від головних сил, що призводить до перевантаження персоналу та зниження ефективності використання ресурсів.

Для підвищення ефективності роботи ремонтних підрозділів доцільно:

удосконалити систему прогнозування потреб у запасних частинах на основі даних технічного стану машин;

створити мобільні ремонтно-евакуаційні групи з уніфікованим комплектом обладнання;

розширити використання цифрових засобів обліку й координації логістичних потоків;

налагодити більш тісну взаємодію з цивільними підприємствами та волонтерськими організаціями для оперативного поповнення дефіцитних позицій товарів та послуг.

Отже, ефективність технічного забезпечення в зоні бойових дій значною мірою залежить від здатності логістичної системи забезпечити ремонтні підрозділи усім необхідним у реальному часі. При цьому розвиток гнучких, мобільних та цифрово орієнтованих форм логістики є запорукою підтримання боєздатності військ у сучасних умовах.

Кохан В.Ф., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

РОЛЬ НАДЛЕГКИХ НАЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНИХ МЕХАНІЗМІВ У ЛОГІСТИЧНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПІДРОЗДІЛІВ

Війна російської федерації проти України включає не лише бойові дії на сході й півдні України, а й поетапний процес підготовки північних, західних і південно-західних кордонів від “добрих сусідів”, у першу чергу від Румунії, Угорщини і Словаччини до майбутніх конфліктів. Основною причиною таких дій є агресивна політика цих держав і фінансування москвою ультраправих проросійських партій, що запустили в першу чергу процес пробудження імперських амбіцій перелічених сусідів, і в другу – недопущення, щоб Україна була сильною європейською державою.

Виходячи з цього, метою роботи є аналіз отриманої інформації про використання надлегких наземних транспортних механізмів (ННТМ) сухопутними підрозділами країн –

членів НАТО і окремими підрозділами Сил оборони України в операціях на різній місцевості з метою визначення цілей, можливостей, логістичних і бойових завдань для ННТМ.

Основним фактором, що суттєво впливає на боєготовність військ і порядок виконання бойових і логістичних завдань на цій місцевості є її складність (гори, болота і ліси) та відсутність інфраструктури.

Гірська місцевість (Українські Карпати) – частина гірської системи Східних Карпат, що простягнулась на заході України, становить 3,5% усієї території України і межує зі Словаччиною, Польщею, Угорщиною і Румунією.

На півночі та північно-східній частині України, що межує з Білоруссю і російською федерацією, більшість поверхні вкрита густим лісом до 20% від усієї території України, а місцеві ґрунти занадто зволожені – болото, що складає до 9,7% усієї території України. З отриманої інформації можна стверджувати, що приблизно 33,2% сучасної території України непридатна для експлуатації стандартними зразками військової автомобільної техніки (ВАТ).

Одним із рішень, що може збільшити мобільність піших підрозділів і логістичну підтримку на складній місцевості, є ННТМ. Останні вважаються перспективними транспортними механізмами і засобами, яке є підкласом легких тактичних автомобілів (ЛТА).

Аналіз попереднього, поточного та практичного армійського досвіду армій країн – членів НАТО (США, Великобританії, Франції), України і російської федерації свідчить про те, що присутній більш послідовний і стійкий попит на ННТМ. Сили оборони України потребують цих машин внаслідок ряду причин: перша – сухопутні підрозділи мають постійну потребу в логістичному забезпеченні, друга – поява на полі бою великої кількості безпілотних літальних апаратів, які використовує противник на полі бою, що знижує логістичні можливості.

Таким чином, стратегію використання ННТМ для Сил Оборони України не потрібно розробляти з нуля, для цього лише необхідно доопрацювати “американську” концепцію з урахуванням особливостей ведення сучасних бойових дій.

Кравчук Р.П.
Іваничко В.В.
ЦДСП

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В умовах сучасної війни, де динаміка бойових дій швидко змінюється, застосування сучасних технологій є критично необхідним. Логістичне забезпечення (ЛЗ) є важливим і підвищує стійкість та ефективність Збройних Сил (ЗС) України у протистоянні ворогу. Логістичні шляхи є одними з пріоритетних цілей, що уражаються противником. Проте, на сьогодні застосування звичної техніки для забезпечення виконання цього завдання є вкрай ускладненим унаслідок високих ризиків її знищення ще на під’їздах до позицій, а також втрати особового складу, що в подальшому може призвести до зриву виконання завдання.

За таких умов високу ефективність мають безпілотні роботизовані системи, такі як безпілотні літальні апарати (БпЛА) та наземні роботизовані комплекси (НРК). Їх застосування дає змогу знизити ризики для особового складу, підвищити швидкість і точність транспортування вантажу на позиції (у визначену точку), особливо в умовах активних бойових дій. Перевагами застосування роботизованих комплексів є виконання логістичних завдань: транспортування продовольства; виконання евакуаційних місій, доставка боєприпасів тощо. Це дозволяє зменшити кількість залученого особового складу

під час виконання завдань та зменшити ризики втрат, що є критично важливим для ЗС України у протистоянні переважаючому противнику.

Застосування БпЛА для логістичних завдань дає змогу подолати мінні поля, відкриті ділянки місцевості, ускладнений рельєф та у короткі терміни доставити необхідний вантаж, що є важливим в умовах сучасної війни. НРК хоч і повільніші, проте їх вантажопідйомність значно перевищує БпЛА. У порівнянні з великогабаритною технікою, НРК є менш шумними в акустичному плані та залишають за собою значно менший слід від коліс, що ускладнює їх виявлення. Можуть пересуватись вузькими дорогами (стежками), а у випадку БпЛА рух може здійснюватися на низьких висотах, що ускладнить їх виявлення. Такі системи можливо застосовувати у складних погодних умовах, а також у темну пору доби.

У довгостроковій перспективі збільшення застосування роботизованих систем у ЗС України є неминучим. Це в подальшому дозволить зменшити витрати на пальне, а також на обслуговування та ремонт важкої техніки. Застосування роботизованих платформ підвищить ефективність виконання логістичних завдань, а його програмування дозволить оптимізувати роботу комплексу та знизити ймовірність помилок, пов'язаних із людським фактором.

Таким чином, впровадження безпілотних роботизованих систем у ЗС України для організації ЛЗ змінює погляди та підходи до виконання завдань. Зміна габаритної техніки, яка є вразливою в умовах сучасної війни на роботизовані зразки підвищує шанси виконання завдань, пов'язаних із логістикою, та позитивно впливає на здатність підрозділів Сил оборони протистояти у тривалих бойових зіткненнях. При цьому досвід застосування таких систем впливатиме на ключові напрями подальшого розвитку.

Крайник Л.В., д-р техн. наук, проф.
Крайник Т.Л.
ВАТ "Укравтобуспром"

СІМЕЙСТВО БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВІЙСЬКОВИХ БАГІ "МАМАЙ"

Військові багі – легкі ударні автомобілі переднього краю фактично стали складовою частиною парку військової автомобільної техніки армій не тільки країн – членів НАТО, але й Сил спеціальних операцій (ССО) Збройних Сил (ЗС) України, де вони вже фактично використовуються. З середини літа 2022 року на волонтерських засадах розпочато промислове виробництво і поставки на фронт військових багі "Мамай" вантажністю 700 кг, спроектованих з урахуванням сучасних аналогів армій США (Polaris MZPR), Ізраїлю, Польщі, російської федерації. В основу конструкції покладено насамперед довгоходові незалежні пружинні підвіски на здвоєних поперечних важелях зі збільшеною у 1,7-2 рази амплітудою ходів коліс, високий кліренс (370 – 400 мм), носійний каркас із труб конструкційної сталі та дизельний двигун із турбонаддувом та інтеркулером потужністю 110 к.с. (не вище "Євро-3" з практики НАТО та умов реалій палива на фронті). Є й варіант з відключенням електронного блоку керування двигуном та механічним керуванням паливоподачею – для мінімізації впливу засобів радіоелектронної боротьби. Передбачена й тягова електролебідка витягування чи евакуації. На сьогодні випускаються 3 модифікації базового каркасу кузова – насамперед багатоцільова для штурмових та розвідувально-диверсійних груп на 2 – 5 членів екіпажу з можливістю установки до 3-х кулеметних систем (у тому числі й захисту з тилу екіпажу) чи засобів протитанкової боротьби (ПТУРС, Джавелін). Ця ж модифікація легко трансформується у вантажну платформу на 500-600 кг (при двох чи одному членах екіпажу). Окрема модифікація для евакуації поранених з електроприводом витягування 2-х стандартних санітарних нош (2 члени екіпажу). Ще окрема модифікація –

прототип самохідної мінометної установки калібру 120 мм з електроприводом підйому-опускання міномета та боєкомплектом 6 – 8 мін і 2-ма членами екіпажу. Машина пройшла кодифікаційні випробування і перебуває на стадії бюрократичного тривалого оформлення.

У стадії розробки і виготовлення першого зразка перебуває модель “Мамай-2” з гібридним приводом і збільшеною колісною базою як з умов розміщення літій-іонної батареї під запас ходу на електротязі (без використання дизель-генератора з умов мінімізації локації противником в інфрачервоному та звуковому спектрах), так і з умов зручного розміщення другого ряду сидінь (побажання від ССО). Відповідно збільшується і поздовжній габарит вантажної платформи (при складанні спинок сидінь другого ряду), в тому числі й для варіанту з дизельним приводом. Дизель-генератор гібридного приводу працює тільки на заряд акумулятора і сторонніх споживачів (в умовах переднього краю).

Слід додати, що на сьогодні розпочаті роботи щодо розроблення важкого багі “Мамай-4” повною масою 4,6-5 т як у варіанті видовженої колісної бази і вантажністю 2 т, так і легко броньованої бойової машини з короткою колісною базою.

Кузьменко Р.В., канд. техн. наук, доц.
Пенцак П.В., PhD
Зеленюх О.М.
НАСВ

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ БпЛА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАВДАНЬ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ АКТИВНИХ БОЙОВИХ ДІЙ

Загальновідомо, що перемога у будь-якій війні досягається завдяки хоробрим бійцям, які успішно виконують завдання на лінії бойового зіткнення. Але за кожним з цих завдань стоїть непомітний, однак критично важливий компонент – логістика. Це те, що живить кожну бойову операцію, забезпечуючи постійний потік ресурсів, техніки та амуніції, без яких неможливо уявити будь-які бойові дії. В умовах насиченості фронту засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ), високої вогневої загрози та динаміки бойових дій вітчизняні підрозділи змусили переводити частину операцій із постачання на повітряні безпілотні платформи.

В умовах вогневого впливу противника ключовими стали: постачання (боєприпасів, води, медикаментів) на лінію бойового зіткнення чи екстрені мікродоставки під час міських боїв; розвідка маршрутів і конвоїв; евакуація поранених/доставляння крові та препаратів.

Для постачання досить добре зарекомендували себе важкі мультикоптери типу “Baba Yaga”, R18, які несуть декілька кілограмів корисного вантажу або виконують комбіновані місії “доставка/удар” та регулярно використовуються для доправлення термінових вантажів у нічний час, мінімізуючи ризик бути збитим. У боях за Бахмут (а згодом і на інших ділянках фронту) квадрокоптери систематично застосовувалися для доставки малих партій боєприпасів, харчів та медикаментів туди, куди під’їхати машиною було надмірно ризиковано, тому нерідко доставка дроном відбувалась прямісінько в окопи.

Для розвідки застосовувались розвідувальні БпЛА типу Leleka-100, які забезпечують пошук безпечних підходів, виявлення мінно-вибухових загороджень і коригування вогню для «розчищення» маршрутів підходу.

Українські платформи середнього класу PD-2 продемонстрували здатність транспортувати медикаменти у важкодоступні зони; у 2025 році проведено випробування на доставку донорських органів, що підтвердило технічну придатність БпЛА до виконання критичних медичних місій.

Для більш ефективного застосування дронів рекомендується:

стандартизувати “дрони постачання” з уніфікованими підвісами під боєприпаси/ медбокси; впровадити штатні нічні профілі польоту;

побудувати “медичний коридор БпЛА” (кров, препарати, органи) між пунктами медичної допомоги – стабілізаційними пунктами – госпіталями”;

посилити протиповітряну оборону (ППО)/РЕБ вузлів тилу та розосередження складів з урахуванням ракетно-дронової загрози.

Таким чином досвід російсько-Української війни підтвердив, що безпілотні системи є невід’ємним елементом тилового забезпечення на тактичному рівні й вагомим чинником захисту стратегічних ланцюгів постачання. При цьому мікрологістика за допомогою мультикоптерів і середніх БпЛА створює гнучкі канали постачання.

Мазій В.Р.
Звонко А.А., канд. техн. наук, доц.
Фіщук І.М., PhD
Рапута О.О.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАДОВИХ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Логістичне забезпечення (ЛЗ) є одним із ключових елементів системи національної безпеки та оборони України. Від ефективності логістичних процесів залежить не лише боєздатність підрозділів, а й здатність держави оперативно реагувати на нові виклики воєнного часу. Сучасна війна проти російської федерації показала, що логістика – це не допоміжна, а стратегічна сфера, без якої неможливо забезпечити безперервне функціонування Сил безпеки та оборони.

Сьогодні система ЛЗ стикається з низкою актуальних проблем. Серед основних викликів – значне навантаження на транспортні та складські ресурси, зруйнована транспортна та енергетична інфраструктура в прифронтових регіонах, нестача спеціалізованої техніки, перевантаження залізничних і автомобільних шляхів, складність у зберіганні та доставці боєприпасів і палива у прифронтових районах, а також складність координації постачань між різними структурами сектору безпеки. Водночас велике значення має взаємодія з міжнародними партнерами, адже обсяги допомоги, що надходять до України, потребують чіткої організації, контролю та інтеграції в національну систему постачання. Додаткову небезпеку становлять кіберзагрози, які можуть порушити управління логістичними потоками та дестабілізувати систему забезпечення.

В умовах воєнного стану особливої актуальності набуває питання цифровізації логістики. Важливим напрямом розвитку є цифровізація та автоматизація логістичних процесів. Використання спеціалізованого програмного забезпечення для обліку, моніторингу та аналізу дозволяє значно підвищити оперативність прийняття рішень. У цьому контексті перспективним є впровадження систем типу Logistics Command and Control (LogC2), які вже ефективно використовуються країнами-членами НАТО. Вони забезпечують точне планування маршрутів, контроль запасів у реальному часі, а також оптимізацію розподілу матеріальних ресурсів відповідно до змін оперативної ситуації. Не менш значущою є співпраця з приватним сектором та волонтерськими організаціями, що можуть допомогти у забезпеченні тилу, ремонті техніки та транспортуванні вантажів, озброєння військової техніки.

Суттєву роль відіграє також розвиток транспортної інфраструктури. Для підвищення мобільності підрозділів важливо розвивати комбіновані логістичні маршрути, що поєднують

залізничні й автомобільні перевезення. Підвищення ролі безпілотних технологій і роботизованих систем відкриває нові можливості для транспортування вантажів у небезпечних зонах. Створення мобільних логістичних баз, польових складів і пунктів технічного обслуговування дає змогу забезпечувати війська навіть у складних умовах із мінімальними ризиками.

Окремої уваги потребує підготовка фахівців-логістів. Сучасний військовий логіст має володіти не лише технічними знаннями, а й навичками планування.

Таким чином, розвиток ЛЗ складових Сил безпеки та оборони України є одним із ключових напрямів зміцнення обороноздатності держави. Його успіх залежить від технологічного оновлення, високого професіоналізму кадрів і здатності системи швидко адаптуватися до умов сучасної війни.

Макідо О.Ю., канд. техн. наук, с.н.с.
Хованець Г.І., канд. хім. наук
Киця А.Р., д-р хім. наук, ст. досл.
Заборовський А.Б.
Відділення ФХГК ІнФОВ НАН України
Болкот П.А., PhD
НАСВ

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ЕКРАНУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Швидкий розвиток високочутливих технологій інфрачервоного виявлення гостро поставив питання створення захисних матеріалів із низькою інфрачервоною емісійною здатністю та здатністю екранувати інфрачервоне випромінювання, особливо в сучасній війні. Загальний підхід до маскування об’єкта від тепловізорів базується на мінімізації різниці в інфрачервоному випромінюванні між ціллю та фоном, наскільки це можливо. Таким чином, саме зменшення енергії випромінювання є необхідною умовою для інфрачервоного камуфляжу. Можна зробити висновок, що температура поверхні є однією з фундаментальних характеристик для захисних камуфляжних матеріалів ІЧ діапазону.

Для перевірки ефективності теплоізоляційних матеріалів у Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка Національної академії наук України розроблено експериментальну установку, що складається з джерела тепла та двох температурних датчиків, сигнали від яких в режимі реального часу передаються на персональний комп’ютер та автоматично записуються в програмі. Температуру джерела тепла встановлювали на рівні 40°С з точністю не гірше ±0,5°С. Досліджувані зразки нагрівались постійним джерелом тепла на однаковій відстані 3 мм, що імітує дотик одягу на незахищеному тілі. За результатами експерименту визначали максимальне значення рівноважної температури (T_{max}). Ефективність матеріалу оцінювали за швидкістю передачі тепла (ω, град/с), яку розраховували за нахилом дотичної до початкової ділянки температурної кривої.

Для відпрацювання методики оцінювання дослідження проводили на промислово виготовлених зразках захисного матеріалу різного призначення. Результати проведених вимірювань показали, що для кращих захисних матеріалів швидкість нагріву знаходилась в межах $(1\text{-}2)\cdot10^{-2}$ град/с, в той час як для матеріалів, що не відповідають призначенню та для еталону (тонкий шар флізеліну) швидкість нагріву досягала $(5\text{-}6)\cdot10^{-2}$ град/с. Час нагріву

матеріалу до рівноважної температури для зразків із хорошими теплоізоляційними властивостями був майже в 2 рази більший, а максимальна температура зразка в порівнянні з температурою оточуючого середовища була вище максимуму на 7°С. Враховуючи, що для експерименту була обрана температура, що перевищує середню температуру людського тіла, це може свідчити про високі теплоізоляційні властивості досліджуваних зразків.

Отримані результати показали, що розроблені матеріали характеризуються теплоізоляційними властивостями (швидкість нагріву $(2,3\text{-}3)\cdot10^{-2}$ град/с), що робить їх перс пективними для подальших досліджень, а розроблена методика дозволяє провести оцінку термоізоляційних властивостей матеріалів в лабораторних умовах з достатньою точністю.

Манзяк М.О., PhD
Паращук Д.Л., канд. техн. наук
Тимощук О.В.
НАСВ

РОЗВИТОК ВИПРОБУВАЛЬНОЇ БАЗИ ПОЛІГОНІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ДЛЯ ОЦІНКИ ПЛАВНОСТІ ХОДУ ТА НАДІЙНОСТІ КОЛІСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

У сучасних умовах ведення бойових дій ефективність застосування колісної військової автомобільної техніки (ВАТ) значною мірою визначається її плавністю ходу та надійністю, які безпосередньо впливають на боєздатність підрозділів, безпеку екіпажів і швидкість пересування пересіченою місцевістю. Проведений аналіз досвіду експлуатації ВАТ у російсько-Українській війні та нормативних вимог країн – членів НАТО засвідчив, що чинна система полігонних випробувань в Україні не забезпечує уніфікованої оцінки параметрів плавності ходу та довговічності внаслідок відсутності стандартизованих випробувальних ділянок. Визначено, що традиційні випробування на природному бездоріжжі не гарантують повторюваності результатів, оскільки умови ґрунтових трас змінюються під дією погоди та рельєфу. У той же час, штучні перешкоди на твердому покритті дають можливість відтворювати типові спектри коливань, притаманні руху реальним бездоріжжям і забезпечують точне порівняння характеристик для різних зразків техніки.

Запропоновано включити до структури полігонів Збройних Сил (ЗС) України такі типи стандартизованих ділянок: Belgian Block Road (бельгійська бруківка) – для оцінки плавності ходу, комфорту та вібраційних навантажень; Washboard Road (пральна дошка) – для дослідження роботи амортизаторів і зчеплення шин; Wave Course (хвилястий профіль) – для визначення резонансних режимів кузова і підвіски; Fatigue Track (ресурсна ділянка) – для прискорених випробувань довговічності конструкції; Rough Track (грубе кам’янисте покриття) – для перевірки міцності шин, ресор і рам.

Досвід випробувальних полігонів NATO (Gerotek, Yuma, Aberdeen) та проведені українськими вченими експериментальні дослідження підтверджують ефективність застосування комбінованих профілів з асиметричними нерівностями висотою 50-150 мм для одночасного збудження вертикальних і поперечних коливань. Така конфігурація наближена до реальних умов експлуатації й дозволяє оцінювати поведінку підвіски в трьох площинах.

Впровадження запропонованих випробувальних ділянок у структуру полігонів ЗС України забезпечить:

гармонізацію національної випробувальної бази з методиками НАТО (TOP 01-1-011A, TOP 02-2-611A, ISO 8608);

скорочення тривалості ресурсних випробувань за рахунок багатоциклових трас;

підвищення достовірності оцінки плавності ходу, комфорту та надійності нових і модернізованих зразків ВАТ;

створення технічної основи для розроблення військових стандартів з випробувань колісної техніки на прохідність, плавність ходу та довговічність.

У цілому це дає змогу своєчасно виявляти слабкі місця конструкції, точніше планувати технічне обслуговування та раціональніше використовувати ресурси, що підвищує ефективність логістичного забезпечення в процесі експлуатації військової автомобільної техніки. Крім того, дозволить оптимізувати технічну діагностику, скоротити витрати часу і матеріалів у польових умовах та підвищити оперативну готовність підрозділів. У перспективі це стане основою для сертифікації військової автомобільної техніки за стандартами НАТО.

Марченко О.В.
Загребельний С.М.
Рудий А.В., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ЛОГІСТИКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

На сучасному етапі прогресивного розвитку систем озброєння а також систем, які їх уражають, потребує від логістичного забезпечення (ЛЗ) постійної гнучкості щодо розвитку способів та методів організації своєчасного постачання необхідними матеріально-технічними засобами війська. Додатково це також є певною проблемою командирів, які під час планування бою низьку увагу звертають на можливості своїх сил і засобів щодо ЛЗ. Американський генерал Пол Міколашек зазначив: “У будь-якій операції є дві речі, які ви повинні зробити правильно… ви повинні мати командування та управління на місці, і ви повинні мати надійну систему логістики”. Ця цитата також узгоджується з відомою аксіомою: «Аматори обговорюють тактику, професіонали обговорюють логістику».

На сьогодні ЛЗ часто не приділяється належної уваги, що призводить до підриву бойової готовності та зриву виконання поставлених бойових завдань. У військах командири не охоплюють усіх ключових моментів розвитку та вдосконалення системи ЛЗ, а висувають на перше місце ті ключові моменти, які допомагають лише підтримувати існуючу систему ЛЗ, але не розвивають її перспективу на майбутнє. Точкове забезпечення готовності підрозділів за напрямом лише сучасних безпілотних систем та упущення такого напряму, наприклад, як бронетанкове озброєння та техніка (БТОТ) у подальшому може призвести до занепаду цього напряму та втрати маневреності, що, очікувано, призведе до вкрай негативних наслідків. Також великий вплив на розвиток ЛЗ має економічний фактор – чим більше різновидів матеріально-технічних засобів військового призначення, тим дорожче і складніше виявляється забезпечення ними. Таким чином, військова логістика, яка залежить від економічних факторів, а також здатності військових організацій керувати логістичною діяльністю, може обмежувати військові операції на всіх рівнях (тактичному, оперативному та стратегічному).

Враховуючи вказане вище, вбачається подальше зростання військової логістики як засобу та процесу, за допомогою якого військові сили матимуть змогу постійно розвиватися та розширювати свої можливості для ефективного виконання, задоволення та підтримки подальших змін в обсягах своєї основної функції. У міру зростання та трансформації військ ефективні логістичні можливості необхідні для того, щоб йти в ногу зі змінами таких складових, як персонал, технології, розвідка тощо. З метою покращення і розвитку військової

логістики необхідно: забезпечити якісну підготовку лідерів, зацікавлених у підтримці всебічного забезпечення військ як складової будь-якої війни; визначити логістику як дисципліну, що охоплює ресурси, необхідні для підтримки засобів військового процесу (військових операцій) з метою досягнення бажаних результатів, а також пріоритетів планування, управління, обробки, експлуатації та контролю цих ресурсів; дати лідерам розуміння особливостей зміни різних факторів з більш детальної логістичної точки зору про організацію взаємодії між ними.

Отже, сучасна система ЛЗ вимагає інноваційних підходів та навичок, нових технологій та обладнання для оперативного вирішення логістичних проблем, а також підготовки рішень для майбутніх викликів щодо реалізації розвитку логістики у Збройних Силах.

Марченко О.В.
Чорний М.В., канд. техн. наук, доцент, с.н.с.
Матузко Б.П., канд. техн. наук, доц.
Шаталов О.Є., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗВИТКУ ТИМЧАСОВИХ МОДУЛЬНИХ ГРУП У СИСТЕМІ ВІДНОВЛЕННЯ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Неперервність вдосконалення засобів ураження та розвідки вимагає від системи логістичного забезпечення (ЛЗ) гнучкості та адаптованості. Найбільш уразливим і незахищеним компонентом у системі ЛЗ є процес відновлення бронетанкового озброєння та техніки (БТОТ). З досвіду організації відновлення БТОТ у російсько-Українській війні зроблено висновок, що ця складова потребує постійного вдосконалення та розвитку. Крім того, наявність різнотипних зразків у військових частинах, наданих у вигляді матеріально-технічної допомоги, накладає суттєві обмеження на швидкість і якість відновлення зразків БТОТ.

Аналіз виконання завдань з ЛЗ під час відновлення БТОТ показав, що найбільш проблемною складовою є тимчасові модульні групи технічного обслуговування та відновлення, які виділяються ремонтно-відновлювальним органом військової частини з метою забезпечення проведення комплексу організаційно-технічних заходів. Одночасно, низький рівень забезпечення ремонтними комплектами і сучасним обладнанням призводить до збільшення часу на проведення відновлення, що своєю чергою впливає на боєготовність підрозділів військових частин. Крім того, у процесі відновлення техніки гостро постає питання максимально ефективного захисту особового складу мобільних груп від зовнішніх загроз, оскільки підготовка висококваліфікованих фахівців є доволі тривалим процесом із суттєвими витратами державних коштів.

З метою підвищення ефективності відновлення зразків БТОТ необхідно:

забезпечити створення необхідних запасів ремонтних комплектів у ремонтних органах з урахуванням закордонних зразків (за потреби налагодити їх виготовлення власними силами);

тимчасові модульні групи забезпечити броньованими засобами ремонту на гусеничному шасі зі знімними модулями;

додатково ввести до штату ремонтних органів військових частин особовий склад для протидії безпілотним системам;

до складу груп технічної розвідки ввести оператора безпілотних літальних апаратів (дронів) з метою проведення технічної розвідки або дорозвідки з повітря маршрутів евакуації, пошуку або попереднього оцінювання ступеня пошкодження зразків БТОТ;

до штату механізованих рот ввести відділення технічного обслуговування і відновлення, з броньованою гусеничною машиною, обладнаною необхідними засобами для екстреного ремонту та евакуації.

Таким чином, запропоновані заходи сприятимуть підвищенню ефективності відновлення, забезпеченню живучості сил і засобів тимчасово створених модульних груп тактичної ланки, що, у свою чергу, позитивно впливатиме на своєчасність та якість виконання завдань з ЛЗ і підтримання на належному рівні боєготовності підрозділів.

Марчук З.П.
НУОУ

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ: УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ

Сили оборони України функціонують в умовах високоінтенсивної війни, що вимагає швидкості, гнучкості та безперебійності логістичного забезпечення (ЛЗ). Однак, дуже важливим є питання фінансової ефективності та прозорості використання військового бюджету та міжнародної допомоги. Неоптимальні логістичні процеси (такі як надмірний паперовий документообіг, застарілі системи обліку, інерційне планування) створюють не лише загрозу для боєздатності, але й значні збитки та підвищують корупційні ризики.

Метою даного дослідження є наукове обґрунтування необхідності модернізації логістичних ланцюгів шляхом удосконалення управління витратами та забезпечення фінансової стійкості.

На момент повномасштабного вторгнення логістична інфраструктура Сил безпеки та оборони України здебільшого базувалась на структурах і підходах мирного часу. Часткова автоматизація процесів, обмеженість інформаційних систем і неуніфіковані платформи управління призвели до фрагментарного характеру логістики. Це створює труднощі в оперативному плануванні, розподілі ресурсів та моніторингу їх використання. Проблемними питаннями лишаються координація між різними видами та родами військ, які мають відмінні підходи до обліку, планування потреб, ускладнення постачання в умовах бойових дій, руйнування транспортної інфраструктури, а також велика кількість запитів від підрозділів. З огляду на масштабну міжнародну підтримку та використання бюджетних коштів у режимі надзвичайного стану, прозорість та обґрунтованість витрат стає не лише фінансовою, а й політичною вимогою. Фінансова ефективність логістичних операцій у військовому середовищі визначається не лише ціною ресурсу, а й вартістю його доставки, швидкістю реагування, а також рівнем втрат під час транспортування або зберігання. Застарілі механізми фінансового планування, ручне формування запитів, багаторівнева звітність ускладнюють прийняття управлінських рішень і часто призводять до завищених витрат. Недостатня прозорість у логістичних процесах створює підґрунтя для неефективного витрачання коштів, а іноді – для зловживань. Так за відсутності цифровізації процесу постачання складно відстежити, де саме відбувається збій: на рівні замовлення, транспортування чи прийому вантажу. Одним із найперспективніших напрямів оптимізації військової логістики є впровадження цифрових інтелектуальних платформ, зокрема систем на базі штучного інтелекту. Такі рішення здатні забезпечити: аналіз потреб у реальному часі, прогнозування витрат, оптимізацію маршрутів постачання, розподіл ресурсів та антикорупційний контроль. Прикладом успішного впровадження таких рішень є система Logistics Information Warehouse (LIW), розроблена для армії США, що поєднує функції планування, прогнозування, управління запасами й обліку фінансів на єдиній платформі.

Отже, оптимізація логістичних процесів Сил оборони України є критично необхідною для підвищення боєздатності та ефективного використання фінансових ресурсів. Інвестиції в діджиталізацію логістики є не просто видатками, а необхідною модернізацією, що забезпечує зменшення втрат і підвищення фінансової дисципліни. Впровадження цифрових рішень на основі штучного інтелекту дозволяє забезпечити оперативність, контроль і прозорість постачання в умовах війни, одночасно знижуючи втрати та корупційні ризики.

Матузко Б.П., канд. техн. наук, доц.
Чорний М.В., канд. техн. наук, доц.
Марченко О.В.
Мельник І.Ю.
НАСВ
Латін С.П., канд. військ. наук, доц.
СумДУ

МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

На зразках озброєння і військової техніки (ОВТ) використовуються переважно свинцево-кислотні акумуляторні батареї (АКБ). Своєчасне і достовірне визначення технічного стану АКБ здійснюється шляхом їх діагностування, що дозволяє підвищити ефективність використання батарей і продовжити термін їх експлуатації. Поряд із цим, можливість визначити у будь-який момент величину залишкової ємності і спрогнозувати ресурс батарей є достатньо складним завданням. Для вирішення завдання діагностування необхідно: визначити параметри АКБ, що дозволяють з потрібною точністю провести оцінку їх стану; мінімізувати розкид значень параметрів для однотипних батарей; вибрати методики проведення діагностування; підібрати апаратуру, яка дозволяє здійснити достовірний контроль технічного стану тощо.

Методи діагностування свинцево-кислотних АКБ, які не порушують цілісність об’єкта діагностування, ґрунтуються на реєстрації змін параметричних характеристик батарей за різних умов експлуатації. До таких методів належать робочі (постійного контролю), тестові (періодичного і позапланового контролю), експрес методи (контролю робочої напруги, електрорушійної сили, візуального контролю) та статистичні методи (емпіричні та статистичні).

Метод постійного контролю дозволяє оцінити працездатність АКБ за показаннями приладів контролю зразка ОВТ, на якому вони встановлені. Цим методом можна достовірно визначити лише як АКБ сприймають заряд і, доволі приблизно, заряджені вони чи розряджені.

Методи візуального контролю дозволяють виявляти явні несправності на перших етапах діагностування, надавати оцінку щодо зовнішнього стану АКБ та доцільності її подальшої перевірки без урахування вимірювання параметрів, що визначають технічний стан батарей.

Тестові методи передбачають зовнішній вплив на АКБ протягом визначеного часу, який залежно від типу і способу впливу варіюється в широких межах (до декількох десятків годин).

Методи періодичного контролю ґрунтуються на вимірюванні параметрів АКБ безпосередньо на виводах. Відчутним недоліком даних методів є неможливість визначити ємність батареї.

Метод діагностування за робочою напругою полягає у підключенні до АКБ низькоомного навантаження (100-200 А). Недоліком методу є негативний вплив на фактичну

ємність батареї і терміни її служби, неможливість оцінки ємності і прогнозу термінів служби діагностованої АКБ. Проведення контрольно-тренувального циклу забезпечує точну оцінку ємності і стану батареї загалом, але вимагає наявності спеціального обладнання, великих часових, енергетичних і трудових витрат. Для прогнозування остаточного ресурсу АКБ шляхом реєстрації зміни її внутрішнього опору використовують методи вимірювання постійним та змінним струмом.

Статистичні методи використовуються переважно у науково-дослідній діяльності, а також при побудові різних систем моніторингу і ґрунтуються на обробці й систематизації різних даних, отриманих під час спостереження за змінами у роботі досліджуваних батарей.

Таким чином можна зробити висновок, що існуюча система діагностування стартерних АКБ не повною мірою відповідає сучасним вимогам щодо експлуатації батарей різних типів, зокрема таких, що обслуговуються, частково обслуговуються або не обслуговуються.

Мельник І.Ю.
Матузко Б.П., канд. техн. наук, доц.
Войтенко В.М.
НАСВ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИВУЧОСТІ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

Акумуляторні батареї (АКБ), що встановлюються на зразках озброєння та військової техніки (ОВТ), призначені для накопичування електричної енергії та підтримання енергетичного балансу в системі електропостачання на достатньому рівні. Достовірне визначення стану АКБ дозволяє підвищити ефективність їх використання, подовжити терміни експлуатації та спрогнозувати ресурс батарей. При цьому, забезпечення живучості АКБ за складних умов їх експлуатації на зразках ОВТ є достатньо складним завданням. Живучість АКБ визначається кількісними змінами їх параметрів, які можна розділити на структурні, що безпосередньо змінюються в процесі експлуатації (ступінь зносу пластин, цілісність полюсних виводів, міжелементних з’єднань тощо); вихідні, що визначаються у процесі випробувань; розрахункові, до яких можна віднести ступінь зарядженості (State-of-Charge, SOC) і ступінь працездатності (State-of-Heath, SOH).

До основних факторів, які безпосередньо чи опосередковано впливають на живучість АКБ у процесі їх експлуатації на зразках ОВТ можна віднести: екстремальні умови роботи (встановлення у зазвичай замкненому середовищі з поганою вентиляцією, ударні та вібраційні навантаження, широкий діапазон зміни температур; специфічні режими роботи (розігрівання двигуна перед пуском, пуск двигуна, заряджання за умов сталої напруги, живлення споживачів під час працюючого на низьких обертах двигуна), які характеризуються частими циклами розряджання/заряджання, систематичним недозаряджанням, тривалими періодами простою з підключеним обладнанням; використання на зразках ОВТ різноманітних типів АКБ, що ускладнює організацію процесу їх обслуговування; традиційні технології обслуговування АКБ, які вимагають періодичного контролю рівня та густини електроліту, що суттєво ускладнено в польових умовах; суб’єктивний (людський) фактор (внаслідок порушення правил експлуатації, зберігання та обслуговування АКБ).

На основі отриманих результатів аналізу впливу вищевказаних факторів можна зробити висновок, що оптимальними заходами забезпечення достатнього рівня живучості АКБ, які використовуються на зразках ОВТ, може бути перехід до високотехнологічних АКБ, (модернізація апаратної частини) та запровадження системи керування експлуатацією АКБ.

Враховуючи розвиток технології виробництва АКБ та особливості умов експлуатації

ОВТ доцільно рекомендувати гелеві або AGM акумуляторні батареї для встановлення на існуючі та перспективні зразки ОВТ. Акумуляторні батареї типу AGM (з абсорбованим електролітом) або гелеві мають високу стійкість до вібрацій, є герметичними, не потребують обслуговування, краще адаптовані до глибоких розрядів порівняно зі звичайними АКБ (з рідким електролітом), мають вищу питому енергоємність, меншу вагу і тривалий термін служби.

Запровадження системи керування АКБ надає можливість моніторингу стану та рівня зарядженості в режимі реального часу, завчасного попередження про потенційні не справності або необхідність заміни АКБ, оптимізацію процесу обслуговування, впровадження спрощених інструкцій для екіпажів, використання інтелектуальних зарядних пристроїв, навчання екіпажів раціональному використанню електроспоживачів.

Мельников С.Б.
Військова академія (м. Одеса)

АНАЛІЗ ГРУПОВОГО РАЦІОНУ UGR-H & S АРМІЇ США ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ЙОГО АНАЛОГА В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Повномасштабна війна, яку росія розпочала проти України, вимагає від Збройних Сил (ЗС) України максимального рівня адаптації та готовності до швидких змін на полі бою. У цьому контексті важливою складовою успішних бойових дій є якісне харчування особового складу в бойових (польових) умовах.

Зважаючи не те, що кожен день приносить нові виклики та загрози, система харчування військовослужбовців у бойових (польових) умовах повинна бути універсальною й гнучкою. Вона має забезпечити військовослужбовця повноцінним, збалансованим та безпечним харчуванням, а враховуючи сьогодення – бути максимально спрощеним процесом. Для удосконалення процесу харчування в бойових умовах можна проаналізувати один з елементів системи харчування в армії США – забезпечення раціонами UGR (Unitized Group Ration).

Розглянемо уніфікований груповий раціон “розігрій і подавай” (UGR-H&S – Unitized Group Ration – Heat and Serve), який використовується для забезпечення потреб військовослужбовців армії США під час операцій по всьому світу. UGR-H&S розроблений для максимального використання комерційних товарів та спрощення процесу забезпечення високоякісного харчування в польових умовах. UGR-H&S включає всі компоненти для повноцінного обіду на 50 осіб за винятком обов’язкових добавок, таких як молоко та холодні пластівці, а також додаткових добавок, таких як хліб, свіжі фрукти та овочі. Модуль UGR-H&S характеризується основними стравами та десертами, що упаковуються в підноси. Наразі доступно 5 сніданків та 10 обідів/вечерь. Варіант UGR-H&S, об’єднаний у 3 коробки, пропонує 2 меню на п’ятдесят (50) солдатських страв на одному рівні піддону. Один рівень забезпечує 100 страв, а один піддон (4 рівні) – 400 страв. Середня вага та об’єм модуля UGR-H&S становить 124,5 фунта (≈ 56,47 кг) та 5,25 куб. футів (≈ 0,2 м³)

Компоненти упаковки UGR UGR-H&S – термічно оброблені, попередньо підготовлені, стійкі до зберігання продукти, які наразі упаковані в герметично закриті контейнери для приготування на пару. Контейнер також служить підігрівом та сервірувальним підносом. За винятком обов’язкових добавок, таких як хліб, молоко та холодні пластівці, а також додаткових добавок, таких як свіжі фрукти, овочі та салат, 5 сніданкових та 10 обідніх/вечірніх меню містять усі продукти харчування та одноразові предмети (чашки, лотки та сміттєві пакети), необхідні для харчування 50 осіб. Кожне меню, включаючи обов’язкові доповнення, забезпечує в середньому 1450 кілокалорій (14% білка, 32% жиру та 54% вуглеводів) на порцію. Варіант UGR-H&S має мінімальний термін придатності 18 місяців при температурі 80 градусів за Фаренгейтом (≈ 26,67°C).

Отже, враховуючи аналіз UGR-H&S, можна запропонувати наступні пропозиції щодо розробки його аналога в ЗС України. Виходячи з цього, перспективний груповий раціон харчування повинен відповідати наступним вимогам:

поставка у компактних контейнерах з попередньо приготованими стравами;

забезпечити гаряче та різноманітне харчування для підрозділу;

дотримання достатньої кількості калорій та балансу поживних речовин;

мінімальна підготовка – лиши розігрів;

максимальний термін придатності при середній температурі 27 °С.

Неуров І.В., канд. екон. наук
Салата І.З., канд. екон. наук
ЛНУВМБ
Неуров С.І.
НУ“ЛП”

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ ЗБРОЙНИХ СИЛ США

Під інформаційною інфраструктурою Збройних Сил (ЗС) США мається на увазі взаємопов’язана система комунікаційних мереж, обчислювальної техніки, загального та прикладного програмного забезпечення, баз даних, інтерфейсів до систем озброєння, сервісів безпеки, служб логістики, призначена для забезпечення потреб військових підрозділів в обробці та передачі інформації у ході підготовки та під час ведення бойових дій. На тактичному рівні управління у ланці “бригада і нижче” розгортаються рухомі пункти управління логістикою (ПУЛ), натомість відмовою від наметового та контейнерного розміщення особового складу та програмно-технічних засобів для управління забезпеченням. Дані від органів управління логістикою з урахуванням досвіду ведення бойових дій в Україні формуються в модульній структурі розподіленого типу з розміщенням компонентів ПУЛ, пов’язаних між собою наземними волоконно-оптичними лініями зв’язку з одночасним забезпеченням заходів щодо зниження сигнатурної помітності.

На основі вивчення досвіду бойових дій в Україні та нещодавніх подій на Близькому Сході американським військовим керівництвом зроблено висновки, які безпосередньо стосуються планів щодо удосконалення інфраструктурою ЗС США. Виявлені недоліки інфраструктурою американських ЗС у можливих великомасштабних конфліктах щодо порівняних можливостей противника. Досвід ведення бойових дій дозволив зробити наступні висновки:

необхідність ввести зміни в концепції розвитку інфоструктури ЗС США в плані відмови від стаціонарних ПУЛ у зоні бойових дій на користь польових розподілених “хмарних” переходу на “віртуальні” та мобільні ПУЛ із синхронізацією функцій та мінімізацією роботи на випромінювання, а також не можна більше покладатися на фізичні сервери, що розміщуються в місцях дислокації ПУЛ. Громіздкі тактичні сервери логістики в польових штабах вимагають заміни єдиним «хмарним додатком»;

необхідно перейти на віртуальні технології та концепцію “мереж даних” – децентралізовану архітектуру, яка дозволяє обмінюватися інформацією в реальному масштабі часу та автоматизує інтеграцію даних із різних штабів, забезпечуючи зв’язок та спільний доступ до них. Для посадових осіб штабів створюється повна ілюзія спільного розміщення;

впровадження мобільних ПУЛ, що ґрунтуються на широкому застосуванні високозахищених (броньованих) платформ – носіїв технічних засобів та обладнання мобільних ПУЛ засобами підтримки прийняття рішень (обробки інформації) на базі штучного інтелекту;

підвищення скритності (зниження помітності в електромагнітному спектрі) та стійкості функціонування ПУЛ з використанням волоконно-оптичної лінії зв'язку, супутникових систем зв'язку та засобів маскування;

підвищення живучості та мобільності ПУЛ тактичної ланки управління.

У ході інтенсивних бойових дій передбачається переміщення ПУЛ від трьох до шести разів на добу в повному складі, особовий склад ПУЛ повинен мати можливість виконувати свої функції, будучи всередині ПУЛ, коли вони перебувають у русі, що означає відсутність додаткових витрат часу для їх згортання, подальшого переміщення та розгортання.

Ніколайчук Л.Г., канд. техн. наук, доц.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДОВИХ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Система логістичного забезпечення (ЛЗ) військової частини є складовою та кінцевою ланкою логістичного забезпечення Збройних Сил (ЗС) України під час підготовки та у ході ведення бойових дій, а також у повсякденній діяльності. Система ЛЗ військової частини є єдиною інтегрованою в системі логістичного забезпечення ЗС, адже вона формує матеріальну основу бойової готовності і боєздатності військової частини.

Кожен командир відповідно до покладених на нього обов'язків відповідає за організацію ЛЗ підпорядкованих підрозділів. З цією метою у штабах створюються підрозділи логістики штабів (далі – S-4), які надають всебічну підтримку командиру та відповідають за планування ЛЗ. Основними завданнями S-4 є: аналіз логістичної обстановки, визначення потреб військової частини в озброєнні, військовій та спеціальній техніці (ОВСТ) і матеріально-технічних засобах (МТЗ); визначення порядку та пріоритетів ЛЗ бою; планування ЛЗ військової частини; розроблення планувальних документів з ЛЗ; управління ЛЗ бою.

S-4 у ході планування бойових дій розробляє план ЛЗ, як складову частину плану бою. Під час розробки плану ЛЗ S-4 повинен розкрити питання щодо:

спроможності здійснити забезпечення підрозділів необхідним ОВСТ, МТЗ та послугами відповідно до обраного способу виконання завдання;

інформування командира про слабкі сторони в ЛЗ та надання рекомендацій щодо їх мінімізації;

надання пропозицій щодо порядку забезпечення підрозділів необхідним ОВСТ, МТЗ та послугами.

У ході ведення бойових дій, S-4 повинен здійснювати: моніторинг виконання плану ЛЗ; взаємодію з питань ЛЗ; координацію виконавчої складової ЛЗ від імені командира; розробку плану ЛЗ наступних дій. Основу системи ЛЗ військової частини складають підрозділи логістичного забезпечення, безпосереднє планування та управління якими здійснюється логістикою військової частини.

Таким чином, складові, а саме підрозділи ЛЗ військових частин призначені для:

участі у підготовці ОВСТ і МТЗ до застосування; зберігання і підтримання їх у стані, що забезпечує своєчасне приведення ОВСТ до бойової готовності та застосування; підвищення ефективності та експлуатаційної надійності ОВСТ;

участь в освоєнні особовим складом нових виробів ОВСТ;

ведення логістичної розвідки, евакуації та ремонту пошкоджених виробів ОВСТ;

своєчасного і безперебійного забезпечення бойових підрозділів та підрозділів технічного обслуговування і ремонту запасними частинами, деталями, вузлами, агрегатами, механізмами тощо;

заправлення військової техніки пально-мастильними матеріалами;

забезпечення особового складу гарячою їжею, хлібом та водою;

лазнево-прального обслуговування; ремонту, дезінфекції, дезінсекції речового майна;

виконання завдань інженерно-інфраструктурного забезпечення підрозділів;

здійснення заходів захисту, охорони, оборони та маскування запасів МТЗ, що зберігаються на складах військової частини.

Піддубний О.Г.
НАСВ

РЕКОМЕНДАЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ ПОРЯДКУ ЗБЕРІГАННЯ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ НА ПОЛЬОВИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СКЛАДАХ

Організація зберігання засобів ураження у Збройних Силах України набула нового змісту після початку широкомасштабної агресії російської федерації. Якщо у довоєнний час головними завданнями були раціональне використання ресурсів, безпечні умови праці та контроль якості, то сьогодні першочерговими стали питання живучості складів, швидкого маневру запасами та захисту від засобів ураження противника. Саме тому актуальність даної роботи полягає в розробці пропозицій щодо удосконалення системи зберігання засобів ураження на польових артилерійських складах, які дозволять визначити раціональний варіант організації їх функціонування, виконання всього комплексу заходів щодо створення, накопичення, утримання відповідних запасів засобів ураження, їх своєчасного технічного огляду, обслуговування та відправлення у війська для забезпечення підтримання військових частин в боєздатному стані та їх здатності виконувати поставлені бойові завдання.

Наявність у достатній кількості розвідувальних безпілотних авіаційних комплексів противника дозволяє відслідковувати як розміщення польових артилерійських складів, виходячи із наявних сховищ (контейнерів, штабелів), обвалування, охоронного периметру, майданчиків для очікування та завантаження (розвантаження) транспортних засобів, зберігання у великій кількості тари з-під боєприпасів, так і рух транспортних засобів. Тому ситуація щодо надійного зберігання засобів ураження на польових артилерійських складах залишає бажати кращого та існує ще дуже багато невирішених питань.

Аналізуючи вимоги до зберігання засобів ураження, доцільніше розміщувати меншу кількість і в декількох місцях, адже розосередження засобів ураження на сьогодні відіграє ключову роль. Звичайно, це спровокує більше проблем, але це безпечніше і у випадку нанесення удару по об’єктах польових артилерійських складів більша кількість засобів ураження залишиться неушкодженою. Економічний чинник також відіграє важливу роль, дорожче буде розмістити в декількох місцях, але в разі надзвичайної події будемо мати мінімізовані економічні затрати на поновлення засобів ураження, які є вкрай необхідними для якісного виконання бойових завдань.

Враховуючи вищевикладене, та з метою якісного виконання логістичних завдань щодо забезпечення військових частини засобами ураження, удосконалена та правильно організована система зберігання засобів ураження на польових артилерійських складах дасть змогу забезпечити надійність їх зберігання та якісно побудувати смуги логістичного забезпечення військових частин. Для обладнання польових артилерійських складів корпусів,

оперативно-тактичних угруповань доцільно використовувати 20-ти футові контейнери, обладнані в інженерному відношенні габіонами, а також бетонні модульні споруди. Бетонні модульні споруди, як більш затратний варіант, доцільно будувати на польових артилерійських складах для зберігання недоторканого запасу корпусу чи оперативно-тактичного угруповання. Польові артилерійські склади доцільно розгортати в лісах для забезпечення в першу чергу природнього маскування, а також проводити роботи щодо обладнання дорожнього покриття для швидкого переміщення автомобільним транспортом та покращення системи логістичного забезпечення. Розміщення польових артилерійських складів у контейнерах дозволить виконати необхідні вимоги для умов сьогодення, такі як розосередження, мобільність, живучість та безперервність логістики.

Романчук В.М.
Шандрівський А.Г., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ НА ОСНОВІ АДМІТАНСНОГО АНАЛІЗУ: ПРИКЛАД ГАЛЬМІВНОЇ РІДИНИ

У військових умовах надійність техніки залежить від своєчасної діагностики її фізико-хімічних середовищ – гальмівних рідин, олив, охолоджувачів, паливних сумішей тощо. Традиційні методи контролю є повільними, затратними та не враховують динаміку експлуатації машин. Особливо це критично для гальмівної рідини, де деградація може призвести до втрати керованості. Виходячи з цього пропонується універсальна інтелектуальна система, що використовує адмітансний аналіз (на прикладі гальмівної рідини) для оперативної оцінки стану середовища в реальному часі. Метод базується на вимірюванні комплексного імпедансу за допомогою векторного аналізатора (наприклад, NanoVNA) із подальшим обчисленням адмітансу, як основного діагностичного параметра.

Архітектура системи включає сенсорний модуль для збору даних про діелектричні властивості, температуру та стабільність середовища; контекстну ідентифікацію типу рідини, моделі техніки, GPS-позиції та історії використання; хмарну аналітику з використанням методів штучного інтелекту для побудови моделей деградації; а також керуючий модуль, що приймає рішення щодо заміни, адаптації або регенерації середовища з можливим впливом на його властивості через керовані параметри. Універсальність підходу полягає в тому, що адмітансний аналіз придатний для широкого спектру середовищ – від гальмівних рідин до трансмісійних олив, охолоджувачів і паливних сумішей. Система адаптується до різних типів техніки, умов експлуатації та джерел постачання, що особливо важливо в умовах війни.

Економічна ефективність системи проявляється в суттєвому зниженні вартості одного циклу діагностики порівняно з лабораторними дослідженнями. Оперативність, автономність і можливість роботи в польових умовах дозволяють уникнути затримок, зменшити ризики технічних відмов і оптимізувати витрати на обслуговування.

Система працює на двох рівнях. На рівні експлуатації водій або оператор отримує повідомлення про критичні зміни і має можливість негайної реакції без лабораторного втручання. На аналітичному рівні командування отримує агреговані дані про закономірності деградації, що дозволяє формувати нові стандарти щодо складу, терміну служби та умов зберігання середовищ, а також оптимізувати логістику та технічне обслуговування.

Запропонована система демонструє потенціал універсального адмітансного підходу до діагностики технічних середовищ. Приклад гальмівної рідини ілюструє ефективність методики, яка може бути масштабована на інші компоненти зразків озброєння та військової техніки. Система легко інтегрується в експлуатацію технічних засобів на рівні підрозділів незалежно від типу техніки чи її походження.

Рудий А.В., канд. техн. наук, доц.
Бойко З.В.
НАСВ
Сергєєв О.С., PhD
ВІТВ

РОЗШИРЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Досвід організації відновлення бронетанкового озброєння та техніки (БТОТ) у ході російсько-Української війни показав, що використання виключно агрегатного методу ремонту не завжди виправдане наявною ситуацією, оскільки наявний агрегатний ремонтний фонд не завжди є доступним. При цьому окремі агрегати, що вийшли з ладу, можуть бути відновлені на місці силами та засобами ремонтного підрозділу батальйону або бригади. Дуже часто такий ремонт виконується саме силами екіпажів або ж ремонтного підрозділу ланки батальйон-бригада. Проте, складнощі у виконанні саме індивідуального ремонту окремих складових полягають у відсутності необхідного для цього обладнання.

До складу типового штату взводу технічного забезпечення батальйону входять майстерні, які за своїм призначенням та технічними спроможностями здатні проводити здебільшого ремонт агрегатним методом. Індивідуальний ремонт окремих агрегатів силової установки та трансмісії комплектом обладнання машин не передбачений.

Аналіз типового штату ремонтно-відновлювальних органів країн – членів НАТО (зокрема армії США) вказує на доцільність поступового перейняття досвіду, зокрема у формуванні штату таких підрозділів ланки батальйон-бригада, а також розширення номенклатури засобів обслуговування та ремонту озброєння та військової техніки вже на цьому етапі. Зокрема, аналізуючи потік відмов озброєння, військової та спеціальної техніки (ОВСТ) саме через технічні причини (включаючи окремі випадки бойових пошкоджень) стає зрозумілим, що до штату механізованого батальйону необхідно замість взводу технічного забезпечення з обмеженими можливостями індивідуального ремонту ввести саме ремонтну роту, укомплектовану маневреним вантажопідйомним обладнанням вантажністю 3 т та 15 т (автомобільними кранами, маніпуляторами), засобами перевезення важкої техніки шляхами загального призначення, сучасними засобами діагностики та ремонту електро-спецобладнання, систем керування вогнем, приладів нічного бачення, двигунів (з їх повним розбиранням) та паливних насосів високого тиску, агрегатів трансмісії тощо, а також звернути особливу увагу на навчання й підбір особового складу фахівців таких підрозділів, у тому числі й за кордоном.

Практичний досвід відновлення зразків БТОТ показав, що в умовах широкої номенклатури зразків ОВСТ в межах бригади (а інколи й батальйону) достатньо дієвим методом буде фахове вузькоспрямоване навчання (на конкретний зразок ОВСТ) та укомплектування невеликих ремонтних груп, які здійснюватимуть діагностування та відновлення машин у межах сил та засобів ремонтно-відновлювального органу батальйону (дивізіону).

Даний підхід потребує певних вкладень та часу на його впровадження, проте збільшить автономність ремонтно-відновлювального органу батальйону та розширить його спроможності, допоможе розвантажити відновлювальний підрозділ бригади та спрямувати його зусилля на надання фахової кваліфікованої допомоги у випадках різкого збільшення кількості техніки, яка вийшла з ладу в ході інтенсивної експлуатації та бойових дій.

Рудий А.В., канд. техн. наук, доц.
Шаталов О.Є., канд. техн. наук, доц.
Войтенко В.М.
НАСВ

УНІФІКАЦІЯ НОМЕНКЛАТУРИ МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ

Активне надання допомоги країнами-партнерами в ході російсько-Української війни виявило нові виклики для системи логістичного забезпечення (ЛЗ), зокрема тієї її частини, яка стосується постачання мастильних матеріалів: моторних та трансмісійних олив, а також мастил та спеціальних рідин.

Інструкція з експлуатації окремих зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), що перебувають на озброєнні Збройних Сил (ЗС) з часів СРСР залишається першоджерелом, яке зазвичай містить пряму рекомендацію стосовно типу та марок мастильних матеріалів, що можуть бути використані у системах силової установки та трансмісії зразка. Ці рекомендації містять марки мастильних матеріалів та спецрідин, які були виготовлені та існували ще до введення зразків в експлуатацію, та на даний час здебільше є застарілими, мають порівняно низький рівень якості та не виготовляються вітчизняними підприємствами в необхідній кількості. Закупівля ж за кордоном мастильних матеріалів таких марок часто неможлива взагалі, оскільки значна їх частина виготовляється підприємствами країни-агресора або її сателітів. Разом із тим, ОВТ радянських та пострадянських зразків, яка надходить до України в рамках допомоги країн-партнерів, заправлена мастильними матеріалами відповідно до нормативної документації цих країн. При цьому зрозуміло, що використання марок інших олив, від зазначених в інструкції з експлуатації, не впливає жодним чином на характер її експлуатації. У той же самий час офіційно введено в дію стандарт НАТО щодо взаємосумісності пально-мастильних матеріалів.

Таким чином потребує перегляду та офіційного затвердження рекомендація з взаємосумісності окремих марок існуючих мастильних матеріалів з більш широким спектром олив та мастил, який би регламентувався відомими міжнародними класифікаторами: SAE відповідно до в’язкості олив та API/ACEA – відповідно до якості олив та їх призначення.

Для прикладу: оливи моторні МТ-16п або ж М-16ИХП3 відповідно до своїх фізичних властивостей можуть бути замінені моторною оливою будь-якої марки, що відповідає показникам: SAE 40 (10W40, 15W40), API CB/CC/CD (та новіші) або ж ACEA E7/E4/E3, оскільки кінематична в’язкість таких олив та їх призначення відповідають умовам, в яких працюють дизельні двигуни бронетанкового озброєння та техніки. Для двотактних дизельних двигунів типу 5ТДФ, 6ТД також теоретично можна використовувати SAE 40 (10W40, 15W40) API CF-2. Трансмісійні ж оливи типу ТСЗП-8, МТ-8п, можуть бути в подальшому замінені на трансмісійні оливи SAE 75W80, API GL-4, або ж на моторні оливи SAE 20 тощо.

ЛЗ ЗС України потребує розробки та впровадження єдиної уніфікації мастильних матеріалів, незалежної від марок машин, а також нових рекомендацій щодо використання основних, дублюючих та резервних марок мастильних матеріалів.

Така уніфікація дозволить значно розширити ринок постачання пально-мастильних матеріалів, створить умови здорової конкуренції у сфері державних закупівель, залучити до постачання мастильних матеріалів іноземні підприємства, які зможуть запропонувати мастильні матеріали більш якісні за ті, що використовуються на даний час та відповідають умовам радянських стандартів 70-х років минулого століття.

Сітовський О.П., канд. техн. наук, доц.
Каченюк В.В.
ЛНТУ

ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНОГО ДРОНА “ЛОГІСТИК”

Логістичне забезпечення (ЛЗ) Збройних Сил (ЗС) України – сукупність процесів для забезпечення військових підрозділів усім необхідним. Його успішна реалізація дозволяє накопичувати запаси озброєння, продовольства, матеріальних засобів, їх доставку і евакуацію. Надзвичайно важливим є ЛЗ переднього краю, однак одночасно воно є одним із найскладніших і найнебезпечніших місць для організації логістичного забезпечення. Використання звичайних транспортних засобів за цих умов несе великі ризики їх ураження. Тому найбільш придатним для застосування під час доставки припасів, матеріалів та евакуації поранених може бути роботизований наземний комплекс. Метою даної роботи є визначення технічних характеристик колісних роботизованих наземних комплексів, які можуть виконувати логістичні задачі в даних умовах.

Сучасні тенденції розвитку техніки свідчать про активний перехід від двигунів внутрішнього згоряння до електричного приводу. Застосування електричних двигунів у транспортних засобах в умовах бойових дій має певні переваги: менші шум та теплове випромінювання, простіше реалізувати повний привод та керування ним, висока плавність ходу та динаміка розгону. Поряд із цим, електричний привод також має й ряд недоліків: проблеми заряджання, малий запас ходу, високу вартість тощо. Разом із тим, у сучасних умовах ведення бойових дій досить активно застосовуються такі роботизовані наземні комплекси.

Для їх більш ефективного використання необхідно провести ґрунтовні дослідження вимог до характеристик, яким вони мають відповідати. Для цього був спроєктований і виготовлений макет наземного дрона “Логістик”. Завдання полягало в проведенні експериментальних досліджень визначити його швидкості руху, прохідності, енерговитрати потужності привода, вантажопідйомності. Шляхом натурного та комп’ютерного моделювання визначені габаритні розміри: довжина – 1,9 м; ширина – 0,95 м; висота – 0,6 м; кліренс – 0,27 м. Максимальна вантажопідйомність – 150-200 кг. Такі габаритні розміри обрані з умови забезпечення необхідної прохідності та стійкості під час руху наземного дрона “Логістик”.

В якості силової установки обрані щіткові двигуни з напругою живлення 36 В. Тягові батареї напругою також 36 В зібрані з літієвих акумуляторів. Для приводу використано чотири двигуни потужністю по 800 Вт по одному на кожне колесо. Таким чином було сконструйовано повний привод наземного дрона. Під час експериментальних досліджень проведено визначення максимальних струмів, які споживають електричні двигуни. Так максимальний струм у режимі максимального опору руху становив 390 А при напрузі живлення 36 В.

Прохідність макета забезпечувалася габаритними розмірами, застосуванням шин із розвиненими ґрунтозачепами та приводом на всі колеса.

Відповідно до максимального струму та необхідної дальності автономного ходу визначається та обирається загальна ємність тягової батареї, але не менше 40-50 А·год.

Максимальна швидкість, яку може розвивати макет наземного дрона “Логістик” на ґрунтовій дорозі, обмежується стійкістю та керованістю та становить 40 км/год.

Таким чином, для виконання різноманітних завдань ЛЗ військовими підрозділами можуть використовуватись наземні роботизовані комплекси аналогічної конструкції.

Скиба О.В.
Подчерніна В.О.
Озеран Г.П.
ДНДІ ВС ОВТ

СПРЯМОВАНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАЗНЕВО-ПРАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІД ЧАС ПІДКОНТРОЛЬНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ У ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛАХ

Лазнево-пральні комплекси (ЛПК), які постачаються для Збройних Сил (ЗС) України, попередньо проходять різноманітні випробування. Зокрема перевіряються характеристики дослідних зразків: від комплектності до відповідності функціональному призначенню. Утім враховуючи, що випробування є обмеженими у часі та проводяться в певний період року і за тих погодних умов, які були на момент перевірок, існує велика вірогідність того, що деякі характеристики ЛПК можуть бути перевірені обмежено.

З метою виявлення можливих конструкторських прорахунків, дефектів виробництва, застосування неякісних матеріалів тощо, організовується їх підконтрольна експлуатація у військах. Вона здійснюється після успішних випробувань, відповідно до Інструкції з організації проведення підконтрольної експлуатації озброєння та військової техніки у ЗС України, затвердженої наказом Міністерства оборони України від 16.11.2018 № 578. Згідно з зазначеним нормативно-правовим актом, для проведення підконтрольної експлуатації науковою установою розробляється відповідна програма з методичними рекомендаціями щодо проведення підконтрольної експлуатації. У цих документах визначається обсяг та тривалість проведення робіт, а також характеристики (властивості) дослідних зразків, на які необхідно звернути увагу та фіксувати всі виявлені під час підконтрольної експлуатації недоліки, дефекти, аварійні стани та інші негативні чинники щодо якості товару оборонного призначення.

Щодо характеристик та властивостей ЛПК, перевірки (дослідження) яких повинні передбачатися програмою підконтрольної експлуатації, до них слід віднести:

здатність обладнання зберегти цілісність та кріплення після переміщення ЛПК на великі відстані різними типами доріг та бездоріжжям;

якість та надійність кріплення обладнання, призначеного для забезпечення миття особового складу та прання, після певної кількості циклів їхнього застосування;

зручність використання обладнання та елементів інтер’єру ЛПК військовослужбовцями різної статури та зросту;

збереження форми та цілісності зовнішніх елементів конструкції після перебування тривалий час на спеці, за високих морозів, надмірної вологості тощо;

здатність зовнішніх елементів конструкції ЛПК забезпечити захист внутрішнього середовища за будь-яких умов від потрапляння дощу або затікання талої води, задування вітру;

наявність та справність спеціальних технічних засобів (обладнання), що запобігає затриманню води в системі та її замерзанню за температури нижче 0°С;

стійкість обладнання та елементів інтер’єру до впливу мийних засобів та засобів прання (порошок, гель, ополіскувач).

Крім того, до програми також включаються перевірки й інших аспектів, які зможуть надати інформацію для об’єктивної оцінки. Для цього підконтрольна експлуатація повинна передбачати різні сезонні умови: від спеки до морозів, від сухого клімату до періоду довготривалих дощів, поривів вітру.

Скиданенко В.В.
Ринський І.М.
НАСВ

ТИЛОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК США – ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

На думку провідних військових експертів країн – членів НАТО стратегія і тактика є основою планування бойових дій, а служба тилу забезпечує їх ведення. Отже, результати бойових операцій залежать від стійкого і безперебійного функціонування тилового забезпечення (ТлЗ). Так військове керівництво США вважає, що всебічне і безперебійне ТлЗ військ залишається одним з основних чинників успішного ведення бойових дій. Відповідно до Польового статуту сухопутних військ (СВ) США ADP 3-0 “Operations” ТлЗ є одним з основних видів діяльності, необхідних для створення, підтримки і відновлення бойової потужності СВ. Система ТлЗ СВ США має організаційну і функціональну структури. У свою чергу, організаційна структура ділиться на три ешелони: стратегічний, оперативний і військовий. Стратегічний ешелон включає центральні органи тилу, розташовані в континентальній частині країни й відповідають за забезпечення всіх СВ, оперативні установи, частини і підрозділи, що здійснюють безпосереднє ТлЗ на театрі воєнних дій (ТВД).

До органів оперативного ешелону тилу відносяться командування тилу, транспортне командування, медичне командування на ТВД. Оперативний ешелон знаходиться в тиловій зоні ТВД і вирішує наступні завдання: розгортання і обслуговування комунікацій між територією США і зоною – безпосереднє забезпечення військ, зосереджених або наступних через цю зону; посилення органів тилу в зоні бойових дій; створення, зберігання і обслуговування резервних матеріальних запасів СВ на ТВД, організація охорони і оборони комунікацій.

Військовий ешелон включає частини і підрозділ тилу армійських корпусів і дивізій та призначений для вирішення наступних завдань: матеріально-технічного, транспортного та медичного забезпечення; польового обслуговування військ; охорони і оборони тилового району. Органи військового ешелону тилу включають командування тилу армійських корпусів (АК) та командування тилу дивізій.

Командування тилу АК призначене для організації всіх видів ТлЗ з’єднань і частин корпусного підпорядкування, проведення заходів щодо відновлення боєздатності частин і підрозділів, що зазнали втрат, а також охорони і оборони тилового району корпусу.

Залежно від складу АК і завдань, що ним виконуються, ТлЗ може включати до трьох центрів і чотирьох груп МТО, один-два транспортних центри, групу обліку особового складу, фінансову групу, медичну групу (бригаду).

У разі необхідності тил корпусу може посилюватися батальйоном польового водопостачання, підрозділами захисту від зброї масового ураження, психологічних операцій і по зв’язках з цивільною адміністрацією “Cimic”. Командування тилу дивізії є низовою ланкою організаційної структури системи ТлЗ СВ, найбільш наближеною до бойових підрозділів, призначеною для всіх видів ТлЗ частин і підрозділів, що діють у смузі відповідальності з’єднання, а також для рішення завдань з охорони та оборони дивізійного тилового району.

Безумовно, зазначений досвід підлягає глибокому осмисленню, при цьому найбільш доцільні положення можуть бути узяті для практичної апробації.

Скуділо І.О.
Військова академія (м. Одеса)

ОРГАНІЗАЦІЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ РЕЧОВОГО МАЙНА АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Організація централізованих перевезень речового майна автомобільним транспортом є важливим елементом системи логістичного забезпечення (ЛЗ) військових частин. Ефективність цих перевезень визначається раціональним плануванням маршрутів, дотриманням установлених норм використання моторесурсів та узгодженням дій між органами забезпечення й військовими підрозділами. Чітка регламентація процедур приймання, здавання та транспортування вантажів забезпечує збереження матеріальних цінностей і підвищує надійність постачання. Водночас дотримання вимог безпеки руху та оперативного контролю за переміщенням транспорту гарантує своєчасність і безперебійність логістичних операцій.

Перевезення вантажів автомобільним транспортом на відстань понад 200 км здійснюється згідно зі спеціальною одноразовою перепусткою, яка оформлюється вищим органом військового управління. Централізовані перевезення вантажів автомобільним транспортом (з транспортно-експедиційним обслуговуванням) здійснюються під загальним керівництвом начальника Об'єднаного центру забезпечення (ОЦЗ) чи установи. Виконання централізованих перевезень здійснюється згідно з встановленими органами забезпечення обсягами централізованого постачання вантажів до прикріплених військових частин, витрат моторесурсів та ліміту пального для цього, а також визначеного переліку військових частин, включених у систему централізованих перевезень.

Для прийняття та здавання вантажів, що перевозяться централізовано, призначається матеріально відповідальна особа. Цією особою в ОЦЗ (установі) можуть бути начальник відділу (групи) зберігання, завідувач (начальник) сховища, водій автотранспортних засобів – експедитор та інші посадові особи, визначені наказом начальника ОЦЗ (установи). Оформлення прийняття та здавання вантажів проводиться за встановленим порядком, визначеним керівними документами з питань обліку матеріально-технічних засобів (МТЗ).

Рух автомобілів під час виконання перевезень повинен здійснюватись лише за маршрутом, вказаним у шляховому листі. Водій автотранспортних засобів – експедитор при перевезенні вантажу керується керівними документами з автомобільної служби. В оперативного чергового (чергового військової частини, ОЦЗ (установи)) постійно має бути актуальна інформація щодо стану та місця перебування та графіку пересування відрядженого особового складу та транспорту (за винятком окремих випадків виконання спеціальних та бойових завдань, коли така інформація не повинна розголошуватись). Використання автомобільного транспорту в нічний час та за несприятливих погодних умов забороняється, окрім випадків виконання бойових завдань.

Централізовані перевезення речового майна автомобільним транспортом забезпечують узгоджену, контрольовану та економічно обґрунтовану систему постачання військових частин. Чітке визначення матеріально відповідальних осіб, дотримання маршрутів, правильне документальне оформлення та обов'язковий оперативний контроль за рухом транспорту сприяють підвищенню ефективності логістичних процесів. Обмеження щодо використання транспорту в нічний час і за несприятливих погодних умов підсилюють безпеку та збереження вантажів. Загалом описаний порядок гарантує належний рівень організації перевезень і сприяє виконанню завдань щодо речового забезпечення у встановлені терміни.

Тимчук В.Ю., канд. техн. наук, с.н.с.
НАСВ
Триснюк В.М., д-р техн. наук, проф.
ІТГІП НАН України
Худоба В.В., канд. геогр. наук, доц.
ЛДУФК

ВПЛИВ КОМЕРЦІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПОДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК СИСТЕМ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ В ЦАРИНІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБОРОННИХ І БЕЗПЕКОВИХ МІСІЙ

У зв'язку з використанням на місцях посадових осіб численних зразків спеціалізованого програмного забезпечення, своєрідних інформаційних технологій (ІТ), прикладами якої передусім є С2-система "Дельта", але також інтегровані з нею ІТ "Айсберг", «Вежа», "Віраж-Планшет", "Дамба", "Ехо", "Кофеїн", "Кропива-Д2", "Неон", "Скаймапа" та інші, має місце низка організаційно-технічних і експлуатаційних проблем, і не лише щодо сумісності та швидкодії/надійності у міжсистемному обміні інформацією, а й щодо готовності персоналу експлуатувати ІТ за призначенням в усій повноті запитів і можливостей, а також підтримувати їх заявлену ефективність. Додатковим фактором є опція щодо коаліційної взаємодії (у світлі постійно варіативної підтримки партнерами України у відбиття російської агресії). Зазначене, з огляду на необхідність висування таких загальних вимог до ІТ, які б відповідали умовам війни, змушує придивлятися уважно до найкращих ІТ з комерційного середовища, які, безумовно, інтегровані в системи та засоби іноземних партнерів України (прикладом є ArcGIS + "Дельта").

ArcGIS, як авторитетна ІТ, є середовищем зі сталим розвитком на користувацькі запити.

Так у безпековій сфері одним із пріоритетних викликів була, є і буде ідентифікація потенційних загроз. На сьогодні, у ПАК створено ШІ-керовану платформу інформаційної обізнаності в реальному часі (англ. AI-powered realtime information platform). Джерелами для платформи виступають: соціальні мережі, публічні сенсорні дані, аудіо сканери, глибоке сканування інтернету і "темного вебу" (dark web). На платформі реалізовано низку моделей.

Так модель прогнозування, що працює і з поточними, і з архівними масивами інформації, видає оцінки щодо виникнення загострень та інших криз/колапсів та щодо розвитку подій – користувачами оцінок є уповноважені щодо забезпечення безпеки організації. Одним із ефектів функціонування моделі є виокремлення після аналізу ознак і факторів, місць і місцевостей, які потребують особливої уваги. Іншим результатом є побудова оптимальних логістичних ланцюгів і залучення персоналу щодо реагування, зокрема запобігання на загрозу. Наступним результатом є моделювання фізичних або соціальних, або інших критичних процесів.

Робота моделі координації базується на організаційно-правових основах забезпечення безпеки. Ця модель підбирає оператора чи колаборацію операторів для реагування на загрозу (у мілітарній категорії йдеться про належний склад сил і засобів), основою для чого стає єдина картина ситуаційної обізнаності.

Модель відтворення синтезує дані в різних форматах: текстовому, зображальному, аудіовізуальному та упорядкованому в бази даних.

Модель просторового аналізу (на основі застосунків ArcGIS Enterprise, ArcGIS Online, ArcGIS Solutions Watch Center, ArcGIS Velocity та технології Dataminr intelligence) візуалізує загрози та їх можливу динаміку у предметній області географії (топографії).

Модель аналізу виконаних дій (у мілітарній категорії – After-Action Review, Lessons Learned) оцінює ефективність вжитих заходів, віднайти упущення та ефективні знахідки з відповідними висновками щодо посилення чинних безпекових спроможностей і у перспективі.

Трач І.Б., канд. фіз.-мат. наук, доц.
НАСВ

МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА АНТИСОННОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ВОДІЇВ

У сучасному суспільстві зростає потреба в підвищенні безпеки дорожнього руху. Однією з основних причин дорожньо-транспортних пригод є втома та сонливість водіїв, особливо під час тривалих поїздок або нічного водіння. Сон за кермом становить серйозну загрозу як для самого водія, так і для інших учасників дорожнього руху. У зв'язку з цим виникає потреба у створенні систем, здатних своєчасно виявляти ознаки сонливості та попереджати водія про небезпеку.

Одним із перспективних рішень є застосування мікропроцесорних систем для реалізації антисонного контролю. Такі системи можуть здійснювати безперервний моніторинг фізіологічного або поведінкового стану водія – аналіз положення голови, частоти моргання і тривалості заплющення очей, положення рук, а також інших факторів, що вказують на втому. Завдяки використанню сучасних мікроконтролерів антисонні системи можуть бути компактними, енергоефективними й легко інтегруватися в транспортний засіб. Такі пристрої забезпечують обробку сигналів із сенсорів, виявлення критичних станів та генерацію попереджувальних сигналів у реальному масштабі часу.

У межах проєкту розроблено мікропроцесорну систему антисонного контролю для водіїв на основі плати ESP32 DevKit v1 LunaNode32 з підтримкою Wi-Fi і Bluetooth. Для реалізації функціоналу використано:

ІЧ-датчик HC-SR501 для виявлення руху водія;

інфрачервоний датчик для аналізу фіксації погляду або положення голови;

LCD-дисплей DSV1602 із модулем I2C для виведення інформації;

активний зумер 5V для звукових попереджень;

2-канальне реле 5V для керування зовнішніми пристроями у випадку тривоги (наприклад, мигалки чи вібромотор);

можливість розширення функціоналу завдяки використанню інтерфейсів Wi-Fi/Bluetooth.

Застосування мікроконтролера ESP32 дозволило знизити загальні габарити пристрою, енергоспоживання і водночас реалізувати достатньо потужний обчислювальний модуль, здатний одночасно обробляти сигнали з кількох датчиків та приймати рішення в реальному масштабі часу. Крім того, відкривається можливість бездротової передачі даних, наприклад, до мобільного додатка чи сервера для подальшого аналізу та ведення статистики.

Програма для керування пристроєм була написана мовою програмування C++ у середовищі Arduino IDE, а працездатність перевірялась шляхом практичного тестування з використанням фізичної плати ESP32.

Прошивка завантажена до мікроконтролера за допомогою стандартного USB-з'єднання. Розроблений макет може бути використаний як для реального використання в транспортному засобі, так і для навчальних цілей, оскільки він є універсальним, легко розширюється та може бути перепрограмований.

Слід зазначити, що система повністю підтвердила свою працездатність у реальних умовах та забезпечила стабільне виявлення ознаки сонливості. Отримані результати свідчать про перспективність подальшого розвитку проєкту з можливістю його впровадження в реальні умови експлуатації.

Убайдуллаєв Ю.Н., канд. техн. наук, проф.
КВП ДУ “КАІ”

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА НАПРЯМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

Зміни характеру підготовки і здійснення сучасних бойових дій призвели до значного ускладнення умов їх ведення, внесли низку особливостей до процесів управління, висунули жорсткі, підвищені вимоги до управління військами (силами). До основних особливостей можна віднести: значне підвищення значення фактора часу, збільшення обсягу робіт з управління військами, зростання вимог до обґрунтованості прийнятих рішень, наукового передбачення ходу і результатів бойових дій, значне підвищення ступеня технічної оснащеності систем управління і складність забезпечення стійкості їх функціонування як до початку, так і в ході бойових дій.

При плануванні операції (бойових дій) і безпосереднього управління військами в ході її ведення необхідно враховувати так званий “баланс часу”. Тобто, постійно зіставляти обсяг часу, що є в розпорядженні особи, яка приймає рішення (ОПР), з необхідним обсягом часу, визначаючи наявність його резерву або дефіциту. Об’єктивно в процесах управління військами існують стійкі зв’язки і залежності між якістю виконання завдань управління і обсягом інформації, яка використовується в інтересах їх вирішення.

Аналіз попередніх досліджень та факторів, що впливають на функціонування системи управління показує, що зі зростанням обсягу інформації, яка надходить, ефективність рішення, що приймається після накопичення певного обсягу інформації фактично не підвищується. Водночас існує можливість підвищення ефективності управлінського рішення за рахунок скорочення часу на обробку інформації.

Отже, існує протиріччя між швидко зростаючим обсягом вхідної інформації і кількістю необхідних для її обробки обчислень та часом, який мають органи управління і який постійно зменшується в умовах суперництва протидіючих сторін. Вирішення цього протиріччя потребує модернізації математичного, програмного та апаратного забезпечення автоматизованих систем управління (АСУ) на основі впровадження сучасних інформаційних технологій, приведення їх характеристик до сучасних вимог та створення нових АСУ.

Таким чином, на основі попередніх досліджень щодо автоматизації процесів управління та аналізу функцій і завдань, що виконуються посадовими особами органів управління Збройних Сил України можна зробити наступні висновки: існуюча нормативно-правова база, яка регламентує процеси збору, передачі, обробки, відображення, зберігання і збереження інформації застаріла; більшість із наявних математичних моделей і розрахункових задач застаріли та не відповідають сучасним поглядам на способи ведення збройної боротьби; принципи дублювання завдань, покладених на органи управління, потребує приведення структури цих органів відповідно до сучасних вимог оперативності та якості управління; інформація, яка використовується в системі управління стратегічної ланки і необхідна посадовим особам органів управління для ефективного виконання своїх завдань, характеризується значним обсягом даних, високим ступенем дублювання, розмаїттям подання і потребує проведення контрольованої структуризації та уніфікації; існуючі засоби автоматизації органів управління не здатні вирішувати весь обсяг покладених на них завдань. Вони фізично і морально застаріли, а впровадження сучасних технологій баз (банків) даних, спрямоване на підвищення ефективності збору, обробки, збереження та передачі інформації, потребує удосконалення системи зв’язку та захисту інформації.

Убайдуллаєв Ю.Н., канд. техн. наук, проф.
КВП ДУ “КАІ”
Ясько В.А., канд. військ. наук, доц.
ХНУВС

ВИЗНАЧЕННЯ НАВЕДЕНИХ КРИТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРИТЕРІЇВ УРАЖЕННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ВІД УДАРНОЇ ХВИЛІ, УТВОРЕНОЇ ВИБУХОМ ТЕРМОБАРИЧНОГО БОЄПРИПАСУ

Стрімкий розвиток підземної складової інфраструктури створює передумови її активного використання у збройній боротьбі. Відповідно, розвиваються й засоби знищення особового складу та техніки, що знаходяться всередині спеціальних фортифікаційних споруд (СФС). Як відомо, дія високоточних бетонобійних боєприпасів, що мають властивості об’ємного вибуху, характеризується не тільки навантаженням захисних конструкцій, а й зміною стану газоповітряного середовища у внутрішньому об’ємі споруд і формуванням газових зарядів, які при визначених умовах вибухають, досягаючи максимального руйнівного ефекту. Такі боєприпаси за руйнівною спроможністю в декілька разів перевищують боєприпаси такої ж маси, споряджені тротилом. З огляду на це, метою роботи є визначення приведених критичних параметрів критеріїв ураження особового складу від ударної хвилі, утвореної вибухом термобаричного боєприпасу – паливо-повітряного середовища (ППС) та отримання узагальненого критерію ураження.

Пряма уражаюча сила вибухової хвилі пов’язана зі зміною тиску в навколишньому середовищі в результаті приходу повітряної вибухової хвилі. Людина особливо чутлива до таких факторів: максимальний надлишковий тиск Δp_m у падаючій і відображеній хвилях, динамічний тиск, швидкість підвищення тиску до максимального значення після приходу вибухової хвилі та тривалість вибухової хвилі τ^+. Під час вибухів великомасштабних хмар ППС людину можна розглядати як єдиний об’єкт, і в якості критерію ураження використовувати критичний тиск ударної хвилі Δp^-_m, значення якого залежить від ймовірності летального результату. Групою дослідників з Лоувеласького центру (США) отримані закони подібності для вражаючої дії тиску і тривалості вибухової хвилі на тварин. Таким чином, потрібно отримати відповідний закон подібності для імпульсу. Якщо спростити закони подібності, отримані в Лоувелаському центрі, можна прийти до наступних закономірностей або законів подібності: вражаюча дія надлишкового тиску хвилі, що приходить, залежить від зовнішнього атмосферного тиску; вражаюча дія обумовлена тривалістю позитивної фази вибухової хвилі τ^+ та залежить від атмосферного тиску і маси людини; наведений імпульс I можна апроксимувати.

Як вище зазначено, закони подібності отримані для вражаючої дії тиску і тривалості вибухової хвилі для тварин. Тому відповідно до критерій ураження людини, що знаходиться у вільному просторі та розташована вздовж фронту вибухової хвилі, можна перейти до безрозмірного надмірного тиску і приведеного питомого імпульсу. Також можна скласти таблицю значень наведених критичних параметрів $\overline{\Delta p_m}$ і питомого імпульсу I для різних ступенів ураження органів дихання. До інших травматичних наслідків, які може отримати людина при ураженні вибуховою хвилею, відносяться: розрив барабанної перетинки, пошкодження середнього вуха, пошкодження гортані, трахеї, черевної порожнини, нервових закінчень спинного мозку і різних інших органів тіла. Перспективним напрямом подальших досліджень може бути визначення ступеня ураження особового складу, який знаходиться за укриттям, та вплив на особовий склад відображених ударних хвиль під час вибуху ППС.

Фещин В.В.
Шпак С.В.
Федчук Л.В.
НАСВ

МОБІЛЬНІ КОМПЛЕКСИ – СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ВІДНОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ З УРАХУВАННЯМ НАБУТОГО ДОСВІДУ

Новий стандарт відновлення – мобільні комплекси, що підвищують боєготовність складових Сил оборони. Бойовий досвід підрозділів довів, що в сучасній війні швидкість відновлення пошкодженої техніки є вирішальною для підтримки технічної готовності та ефективності Збройних Сил (ЗС) України. Критична потреба сучасної війни – це не лише наявність техніки, а й здатність миттєво повертати її до строю. Традиційна система ремонту, що вимагала довгого транспортування до стаціонарних баз, не відповідає динаміці бойових дій. Замість тривалого транспортування до стаціонарних баз ЗС України потребують оперативних рішень. Відповідь на цей виклик можливо розглянути на прикладі вітчизняного Конструкторського бюро (КБ) LOCKER, що розробило новий стандарт мобільного ремонту. Їх ключова перевага – мобільність.

Ремонтні мобільні комплекси можуть працювати безпосередньо на місці виходу техніки з ладу. Це кардинально скорочує час простою машин і дозволяє підрозділам не відволікатися від виконання бойових завдань.

Наведемо основні мобільні інновації від КБ LOCKER та можливості кожного з них.

Ремонтна автомобільна майстерня LOCKER – оперативне відновлення техніки в польових умовах, виготовлена на базі пікапа. Забезпечує максимальну оперативність і швидкий доступ до пошкодженої техніки для польового ремонту.

Мобільний ремонтний комплекс WORKSHOP-LOCKER – універсальний центр для діагностики, зварювальних робіт та ремонту гідравліки. Є універсальною "швидкою допомогою" для складного відновлення – від зварювання до ремонту гідравліки, забезпечуючи комплексне відновлення в польових умовах

Мобільний шиномонтажний комплекс BIG LOCKER – швидке обслуговування та заміна коліс різних класів техніки. Критично важливий для миттєвої заміни коліс, що є частим пошкодженням на фронті.

Прес для монтажу VFI Run-Flat вставок – унікальний інструмент для забезпечення стійкості броньованих машин після пошкоджень, особливо закордонних колісних бойових броньованих машин, які надійшли в якості матеріально-технічної допомоги. Застосування цих вставок значно підвищує живучість бойових машин, дозволяючи їм продовжувати рух навіть при значних пошкодженнях шин.

Шафа для зарядки АКБ – мобільне та захищене рішення для обслуговування акумуляторних батарей військової техніки. Вона забезпечує не тільки зарядку, але й діагностику стану акумуляторів, що є критично важливим в умовах інтенсивної експлуатації та обмежених ресурсів.

Наведені рішення відрізняються не лише своєю оригінальністю, а й технологічною перевагою (сучасні матеріали) та модульною конструкцією, що дозволяє швидко адаптувати комплекси під потреби конкретних підрозділів.

Слід зазначити, що перераховані мобільні засоби вже доводять свою ефективність на полі бою, прискорюючи повернення техніки до строю і зберігаючи життя людей і машин.

Фіщук І.І., PhD
Звонко А.А., канд. техн. наук, доц.
Мазій В.Р.
Колесник О.О.
Рапута О.О.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

У сучасних умовах ведення бойових дій, зокрема в ході російсько-Української війни, логістичне забезпечення (ЛЗ) набуло критичного значення. Ефективність бойових дій значною мірою залежить як від швидкості, точності й безперервності постачання боєприпасів до підрозділів, так і від організації відновлення пошкоджених зразків озброєння та військової техніки (ОВТ). Одним із перспективних напрямів підвищення ефективності ЛЗ є впровадження систем штучного інтелекту (ШІ) для моніторингу, планування та управління постачанням боєприпасів та запасними частинами у режимі реального часу.

Використання інтегрованої системи з елементами ШІ дозволяє створити єдину інформаційну мережу, що об’єднує склади, транспортні засоби та підрозділи. На планшетах або захищених терміналах старших офіцерів відображаються дані про наявність і номенклатуру боєприпасів та запасних частин на кожному складі, їхній рух, засоби доставки (автомобілі підвозу) та їх стан. Це дозволяє оперативно приймати рішення щодо перерозподілу ресурсів, уникати затримок та запобігати дефіциту боєприпасів на напрямках основних ударів. Ключовими перевагами такої системи є: автоматичне оновлення даних з використанням сенсорів і GPS-трекерів, прогнозування витрат боєприпасів залежно від інтенсивності бойових дій, мінімізація людського фактора при плануванні логістики. Крім того, аналітичні алгоритми можуть виявляти ризики перевантаження маршрутів або втрати транспорту внаслідок ворожих дій.

Реалізація цієї концепції у військових частинах потребує розробки відповідного програмного забезпечення, адаптованого до сучасних умов, з можливістю автономної роботи в умовах обмеженого зв’язку. У перспективі впровадження подібних рішень сприятиме створенню сучасної системи управління ЛЗ, що підвищить стійкість та ефективність підрозділів Збройних Сил (ЗС) України.

Окремо варто підкреслити роль автоматизованих систем аналізу бойового досвіду. ШІ може здійснювати обробку великих обсягів даних з бойових звітів, визначаючи закономірності у виході зразків ОВТ з ладу з тих чи інших причин, витраті боєприпасів за типами операцій, кліматичними умовами чи особливостями місцевості. Це дозволяє підвищити точність прогнозів логістичних потреб на рівні батальйону (дивізіону) чи бригади в цілому. На основі таких даних система може пропонувати оптимальні маршрути постачання, формувати пріоритети забезпечення та виявляти ризики виникнення нестачі на певних напрямках бойових дій.

У найближчій перспективі розвиток подібних технологій має стати одним із напрямів цифрової трансформації ЗС України. Поряд із цим використання штучного інтелекту в системі ЛЗ є не лише питанням технологічного прогресу, а й важливим чинником підвищення живучості, стійкості та боєздатності наших військ.

Фтемов Ю.О., канд. техн. наук, с.н.с.
Ластавчук Р.І.
Решетняк Я.Р.
НАСВ

БЕЗПІЛОТНА ТАКТИКА І ФІЗИЧНИЙ ЗАХИСТ ЛОГІСТИЧНИХ МАРШРУТІВ

Інтеграція безпілотних технологій у сучасних збройних конфліктах кардинально змінила характер ведення бойових дій, зокрема в ході російсько-Української війни: FPV-дрони, “камікадзе” та безпілотні платформи забезпечують розвідку, цілевказування і високоточні удари, створюючи новий оперативно-тактичний вимір загрози для військових колон, логістики та медичної евакуації. За відкритими оцінками, частка уражень, спричинених безпілотними системами, домінує в загальних бойових втратах і зумовлює трансформацію тактики та матеріально-технічних підходів сторін. Розвиток управління безпілотними літальними апаратами (БпЛА) від радіоканалів до оптоволоконного зв’язку дозволяє долати засоби радіоелектронної боротьби (РЕБ) та забезпечує стабільну передачу відео і керування на десятки кілометрів, що розширює глибину й тривалість загрози для шляхів постачання та пунктів евакуації. Тактична еволюція противника проявляється у застосуванні багатопозиційних засідок – одночасна робота декількох ударних БпЛА уздовж маршруту з супроводом розвідувальних БпЛА створює “мережеві пастки”, що підвищують ймовірність ураження колони. Масове розгортання недорогих FPV-роїв і поєднання їх із довготривалими “очікувальними” платформами посилює вплив на маневреність підрозділів і безпеку маршрутів.

Фізичні бар’єри (“антидронові тунелі”, сітки, штори) виступають як ефективний і економічно досяжний компонент системи ближньої протиповітряної оборони: вони зменшують вірогідність прямого влучання ударних дронів під час руху техніки, оскільки механічно перехоплюють апарати незалежно від типу зв’язку (радіо, FPV, оптоволоконний). Водночас фізичні конструкції не є панацеєю: противник адаптує тактику (обхідні маршрути, надвисотні підходи, застосування артилерійських та авіаційних засобів), тож системний захист вимагає інтеграції фізичних рішень із активними засобами перехоплення і системами раннього виявлення. Отже, комплексний вплив сучасних безпілотних систем вимагає оновлення інженерно-тактичних підходів: поєднання адаптивних інженерних конструкцій (мобільні антидронові тунелі, швидко розгорнуті сітки/штори), тактичних заходів (маскування, “коридорний рух”, бойове прикриття), модернізації логістики (розосередження, використання альтернативних маршрутів, адаптація графіків руху тощо), а також розвитку автоматизації розгортання/обслуговування захисних систем та інтеграції з РЕБ/перехоплювачами.

Таким чином, основними напрямами удосконалення є:

розроблення стандартизованих конструкцій мобільних антидронових тунелів з урахуванням трьох рівнів захисту: механічного (сітки/штори), інфрачервоно/радіолокаційного маскування та вогневого прикриття (типу мобільні вогневі групи);

використання матеріалів із підвищеною механічною міцністю та малою масою для швидкого монтажу/демонтажу;

розвиток автоматизації розгортання та відновлення захисних конструкцій (механізми розгортання, роботизовані бригади технічного обслуговування);

адаптація логістики: динамічне планування маршрутів з урахуванням передбачення загроз, розосередження вантажів і збільшення автономності підрозділів;

включення у програми підготовки підрозділів модуля “пересування у зоні дронової загрози” та тренування з експлуатації фізичних конструкцій і координації з вогневими групами.

Черкес О.П.
Ольшанський М.А.
ЖВІ

КЛЮЧОВІ ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА (АМ/3D-ДРУКУ) В ОБОРОННОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ

В умовах повномасштабної агресії рф та високої інтенсивності бойових дій впровадження технологій адитивного виробництва (Additive Manufacturing – AM), більш відомого як AM/3D-друк, є ключовим викликом для системи матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) Сил оборони України. Застосування АМ-технологій та принципів динамічного управління процесами логістики, виробництва і технічного обслуговування озброєння та військової техніки (ОВТ) вимагає трансформації системи МТЗ. Вона передбачає децентралізацію ланцюгів постачання, що мінімізує залежність від готових комплектуючих ОВТ на користь оперативного виробництва компонентів безпосередньо ремонтними підрозділами в польових умовах. На відміну від країн–членів НАТО, де створені й функціонують польові АМ-хаби (Field Additive Manufacturing Hubs) із сертифікованими процесами виробництва, в Україні АМ-технології перебувають на початковому етапі, реалізуються переважно у форматі волонтерських експериментальних ремонтно-виробничих майстерень.

На сьогодні впровадження АМ-технологій в оборонному секторі України супроводжується рядом нормативних, технічних та організаційних викликів, що потребують системного рішення. В Україні наразі відсутня нормативна-правова база, що регламентує використання АМ-технологій для оборонного сектора. Відсутність процедур сертифікації та стандартизації перешкоджає офіційному прийняттю на постачання АМ-продукції. Доцільно розробити нормативно-правові документи Міністерства оборони України, які визначають: порядок використання АМ-продукції у системі МТЗ; процедури сертифікації, кодифікації і контролю якості; стандарти захисту цифрових моделей, включаючи вимоги до криптографічного захисту, контролю версій та порядку передачі конструкторської документації. Питання сертифікації, контролю якості, кодифікації та маркування виробів військового призначення, виготовлених методом 3D-друку, потребують гармонізації з міжнародними стандартами, зокрема: ISO/ASTM 52900:2021 (Additive manufacturing – General principles), який визначає термінологію та основні категорії процесів AM; STANAG 4728 (NATO Standardization Agreement), стосується застосування АМ-технологій у польових умовах.

Використання АМ-технологій в польових умовах ускладнене вимогами до стабільності енергопостачання для забезпечення безперебійного процесу друку та дотримання технологічних умов (температурний режим, вологість тощо). Обмежена доступність сировини є значним викликом, оскільки композитні полімери з підвищеними/спеціальними вимогами (Enhanced/Special Requirements Polymers), наприклад, з підвищеною міцністю, термостійкістю переважно імпортуються. Це створює залежність від зовнішніх ланцюгів постачання, що суперечить принципу децентралізованої логістики. Вимоги до захисту промислових 3D-принтерів у польових умовах додають складності до застосування АМ-хабів. Також необхідна спеціалізована та прискорена підготовка операторів 3D-принтерів, здатних працювати з різними технологіями та композитними матеріалами. Критично важливо забезпечити захист інтелектуальної власності, безпеку цифрових файлів тощо.

Таким чином, першочерговим завданням є імплементація адитивного виробництва для потреб Збройних Сил України, а також розробка дорожньої карти масштабування впровадження АМ-технологій.

Черник Ю.В.
НАСВ

РОЛЬ ТА МІСЦЕ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ В ІННОВАЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Відповідно до проєкту «Положення про організацію інноваційної діяльності у Збройних Силах України» інноваційна діяльність є сукупністю заходів наукового, науково-технічного, організаційного, фінансового характеру та інноваційного менеджменту, спрямованих на створення, впровадження та поширення інновацій, а також створення, розвиток інноваційної інфраструктури та забезпечення її діяльності.

Сьогодні, в період повномасштабного вторгнення російської федерації, основним джерелом інформації про проблеми і виклики на полі бою, формування потреби та вимог до інноваційних продуктів, технологій та послуг, а також пропозицій щодо їх удосконалення та розвитку відповідно до актуальних потреб Збройних Сил (ЗС) України є військові частини. Серед усіх суб'єктів інноваційної діяльності у ЗС України слід виокремити таких розробників інноваційної продукції, як наукові установи, а також вищі військові навчальні заклади (ВВНЗ). Саме вони найчастіше є причетними до появи інноваційного продукту для потреб ЗС України – результату науково-дослідної та (або) дослідно-конструкторської розробки, що відповідає вимогам ЗС України. Крім того, наукові установи та ВВНЗ є осередками експертних середовищ – сукупності фахівців, які мають необхідні компетенції та залучені до заходів інноваційної діяльності у ЗС України.

Пошукова форма реалізації інноваційної діяльності притаманна науковим установам, підприємствам, організаціям, закладам вищої освіти тощо у межах визначених напрямів інноваційної діяльності. Її мета полягає в пошуку та створенні нових перспективних рішень і розробок. Серед завдань Центрального управління інноваційної діяльності ЗС України – супроводження та підтримка інноваційних проєктів, організація взаємодії між суб'єктами інноваційної діяльності, організація та участь у заходах менторської (консультативної) допомоги розробникам (виробникам) інноваційної продукції. Центральне управління військової освіти і науки ЗС України організовує випробування інноваційної продукції в полігонних умовах.

Стадія життєвого циклу продукції від уточнення вихідних технічних вимог та проєктних рішень на створення (модернізацію) продукції або технічного завдання на виконання науково-дослідної, дослідно-конструкторської роботи до втілення їх в одному чи декількох нових дослідних зразках ОВТ охоплює широке коло причетних.

Отже, інноваційна діяльність – це сфера діяльності, яка остаточно виокремилась із наукової і науково-технічної сфери. Роль та місце ВВНЗ в інноваційній діяльності – з'єднувальна проміжна ланка, яка за допомогою наукового потенціалу на основі теоретичних знань, полігонних випробувань допомагає військовим частинам розв'язувати нагальні проблеми для покращення рівня та якості озброєння та військової техніки. Крім того, споживачами інноваційної продукції є органи військового управління, установи ЗС України, які використовують її під час виконання завдань за призначенням.

Шинкар Є.В.
НАСВ

ВРАХУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО КОЕФІЦІЄНТА ВПЛИВУ ФАКТОРІВ РЕАЛЬНИХ УМОВ ПРИ РОЗРАХУНКУ ВАРТОСТІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Розвиток вантажних автомобільних перевезень (ВАП) у підрозділах і частинах є найбільш перспективним напрямом оптимізації логістичного забезпечення (ЛЗ) військ, оскільки дає можливість здійснювати своєчасне переміщення та перевезення (транспортування) необхідного озброєння та військової техніки (ОВТ) і важливих матеріально-технічних засобів (МТЗ) та є економічно ефективним. Аналіз сучасних досліджень показав, що одним із не повністю розкритих питань залишається удосконалення організації ВАП у підрозділах тактичної ланки. Для вирішення проблеми управління витратами на перевезення запропоновано використовувати математичний апарат лінійного програмування, в тому числі його складову – транспортну задачу.

Питання управління витратами і пошук шляхів оптимізації та покращення процесу ВАП є актуальним та своєчасним, оскільки не завжди планові розрахунки витрат на здійснення транспортування відповідають реально витраченим коштам. Вирішити це питання можна проведенням розрахунків загальної вартості транспортування автомобільним транспортом, що відповідають реальним умовам виконання завдань, які диктує оперативна обстановка. Пропонується введення коефіцієнта, що враховує фактори впливу реальних умов на процес здійснення ВАП, які будуть впливати на загальну вартість перевезень – коефіцієнт впливу умов. Оскільки фактори реальних умов – сукупність об’єктивних обставин, які впливають на діяльність військових підрозділів або систем забезпечення, вони зазвичай мають вирішальне значення, адже впливають на ефективність, швидкість, безпеку та визначають можливість виконання бойових або інших завдань. Враховуючи залежність, яким чином вони впливають на процес перевезення, відповідно можна виділити наступні фактори: зовнішній, внутрішній та природні умови, відповідно кожен з яких характеризується групою чинників.

Для кожного фактора різними є наслідки дії, післядії, кількості елементів та функціональних зв’язків, що підпадають під їх вплив, ступінь та масштаби дії, оскільки вони описують, в яких умовах відбуваються перевезення. Тобто, при виконанні завдання всі визначені фактори здійснюють вплив на процес перевезення (підвезення, перевезень МТЗ). Відповідно для будь-якого випадку будуть різні характеристики як за змістовним навантаженням, так і за наслідками дії на окремі елементи. Тому потрібно узагальнити та математично дослідити вплив різнорідних чинників на вартість і процес перевезень, зокрема за рахунок врахування більшого простору умов та додаткових факторів впливу на виконання завдання, обчислити інтегральний коефіцієнт впливу факторів реальних умов.

Отримані результати показали, що врахування інтегрального коефіцієнта впливу факторів реальних умов при проведенні розрахунків загальної вартості перевезення вантажів автомобільним транспортом значною мірою підвищить точність та дозволить здійснювати коригування планових розрахунків вартості транспортування у підрозділах тактичної ланки.

З наведеного вище випливає, що ВАП МТЗ неможливо організувати без застосування коефіцієнтів впливу факторів реальних умов, які дозволяють враховувати складні та динамічні умови сьогодення. Адже їх реалізація забезпечує адекватність планових розрахунків, підвищує ефективність управлінських рішень та сприяє виконанню завдань із найменшими витратами ресурсів і часу.

Шпак С.В.
НАСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ШІ-АСИСТЕНТІВ ДЛЯ РЕМОНТУ ТА ДІАГНОСТИКИ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Досвід ведення бойових дій доводить, що в сучасній війні швидкість відновлення пошкоджених зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) є вирішальним показником для підтримання заданого рівня технічної готовності парку ОВТ Збройних Сил (ЗС) України. Враховуючи аналіз використання та відновлення ОВТ, стає зрозуміло, що сучасний фронт критично потребує автономного інструменту для ремонту машин. Саме для цього доцільно розглянути використання ШІ-асистентів для ремонту та діагностики ОВТ, який може працювати в офлайн-режимі безпосередньо на полі бою. Це система здатна допомагати механікам і фахівцям-ремонтникам ефективніше відновлювати пошкоджені зразки, заощаджуючи ресурси і скорочуючи час ремонту. Асистент здатний працювати в автономному режимі без підключення до інтернету, що робить його придатним до використання безпосередньо на полі бою. Такий підхід дозволить суттєво скоротити час простою техніки та підвищити її бойову готовність у період очікування на запчастини або прибуття спеціалізованих ремонтних бригад. Миттєва підтримка для кожного оператора – оптимізація ремонту, автоматизація робочих процесів та отримання даних, необхідних для прийняття кращих рішень, досягнення операційної досконалості за допомогою інструкцій в режимі реального часу.

Асистент розроблений для вирішення найбільш складних проблем для механіків, які щодня зустрічаються з ними. Продукт дозволяє військовим здійснювати покрокову діагностику, знаходити несправності та проводити польові ремонти на рівні експертів, навіть якщо механік працює з виробом уперше, підтримку на основі ШІ для проведення польових ремонтних робіт, складних ремонтів, а також навчання, особливо враховуючи велику різноманітність закордонної ОВТ, що знаходиться на озброєнні ЗС України. Для замовлення запчастин необхідні деталі замовляються одразу після виявлення несправностей. Забезпечена підтримка офлайн-інструкції з ремонту, які не потребують інтернету чи зв’язку. При цьому оновлення та свіжі дані і документація забезпечують постійне оновлення усіх процесів.

Система забезпечує підвищення готовності машин за допомогою ШІ, посібників з експлуатації та швидкого замовлення запчастин. Реальні результати підтвердили доцільність застосування в польових умовах та при різних застосуваннях – асистент, який економить години роботи, підвищує безпеку механіків і допомагає продовжити ресурс техніки. Така технологія є справжньою революцією для ремонтних підрозділів на фронті.

Як приклад доцільно розглянути, а при можливості масштабувати ШІ-асистент NeoLens – американський deep-tech стартап. Система вже допомагає механікам ЗС України ефективніше відновлювати бронетехніку HMMWV, MaxxPro та M113, скорочуючи час ремонту, економлячи ресурси та, зрештою, рятуючи життя військових. Наразі вона застосовується у десятках ремонтних підрозділів уздовж усієї лінії фронту та поступово масштабується на інші типи техніки, зокрема на роботизовані платформи. Система надає покрокові інструкції з усунення несправностей, надаючи прямі посилання на посібник за потреби та додаючи зображення, схеми та відео, щоб гарантувати правильне виконання ремонту з першого разу. У випадку, якщо офіційна інструкція не спрацьовує, як додаткове рішення пропонуються альтернативні методи та перевірені рішення від досвідчених технічних спеціалістів.

Шуманський Я.П.
Грубель М.Г., докт. техн. наук, проф.
НАСВ

РОЗВИТОК ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Ефективність логістичного забезпечення (ЛЗ) Збройних Сил (ЗС) України безпосередньо залежить від здатності швидко відновлювати боєздатність озброєння та військової техніки (ОВТ) у польових умовах. Розвиток системного підходу у цьому питанні, а також з огляду на гостру необхідність з умов ведення війни з російським загарбником, проникнення прогресивних ідей у сферу створення нових зразків ОВТ зумовило початок нового етапу удосконалення системи відновлення машин цього класу. Враховуючи перспективи розвитку ОВТ та підвищені вимоги, що висуваються до системи технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) в умовах війни, гостро постала необхідність у розробленні нового покоління універсальних та уніфікованих (модульних) рухомих технічних засобів обслуговування, діагностики, ремонту та евакуації. Поряд із тим існуючий парк рухомих технічних засобів ТО і Р потребує удосконалення з метою підтримки постійної бойової готовності існуючого ОВТ до виконання завдань за призначенням. Відповідно на даний час виникають невідповідності між можливостями ремонтних підрозділів, на озброєнні яких знаходяться морально та фізично застарілі ремонтні засоби, та потребами у ТО і Р нових зразків ОВТ, прийнятих на озброєння за останні роки. Відсутність в обладнанні засобів діагностики, сучасних засобів зв'язку, інструменту та спеціальних приладів, призначених для ремонту прийнятих за останні роки на озброєння ОВТ, знижують виробничі можливості ремонтних підрозділів, а інколи взагалі унеможливлюють повернення до строю машин, що потребують ТО і Р.

За таких умов у структурі логістики ключову роль відіграють підрозділи технічного забезпечення, для яких потрібні сучасні, мобільні та автономні засоби ТО і Р. Одним із таких рішень є ремонтна мобільна майстерня LOCKER, створена українськими розробниками з урахуванням досвіду ведення сучасних бойових дій. Використання їх у ЛЗ ЗС України є обґрунтованим кроком у напрямі підвищення оперативності та гнучкості виконання ремонтно-відновлювальних робіт. На відміну від застарілих радянських майстерень типу МТО, мобільні майстерні LOCKER забезпечують автономне виконання широкого спектра ремонтних робіт без необхідності евакуації техніки до тилових баз, що скорочує логістичні витрати і час відновлення ОВТ.

Таким чином, основними перевагами використання мобільних майстерень LOCKER є:

- мобільність і автономність, що забезпечує роботу поза стаціонарними базами;
- зменшення навантаження на транспортну логістику за рахунок ремонту техніки в місцях її виходу з ладу;
- енергоефективність і сучасна електросистема, сумісна з обладнанням країн - членів НАТО;
- модульна архітектура технологічного обладнання, що дозволяє інтегрувати машину в різні рівні логістичного ланцюга.

Таким чином, використання ремонтних майстерень такого типу сприяє переходу ЗС України від радянської моделі технічного забезпечення до сучасної модульної та високоефективної системи військової логістики, що відповідає стандартам країн - членів НАТО.

Юркевич Р.М., канд. техн. наук
Теницький С.О.
Марцінко Н.М., канд. іст. наук
НАСВ

МІЖНАРОДНА ІНЖЕНЕРНА КОАЛІЦІЯ ЯК ПОТУЖНИЙ ЕЛЕМЕНТ ОБОРОНОЗДАТНОСТІ УКРАЇНИ В РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ

Міжнародна військово-технічна допомога продовжує відігравати ключову роль у зміцненні обороноздатності України, особливо у сфері інженерного забезпечення Сил оборони (СО) України. В умовах тривалої агресії російської федерації СО України зазнали суттєвих структурних і технологічних змін, що стали можливими завдяки підтримці партнерських держав та координації у форматі “Рамштайн”.

Інженерна коаліція була створена у лютому 2024 року в рамках засідання контактної групи з питань оборони України у форматі “Рамштайн”. Ініціаторами її створення були Литва та Ісландія. До її складу також увійшли понад 20 країн, зокрема США, Велика Британія, Канада, Нідерланди, Польща, Швеція та інші держави Європи та Північної Америки. Головною метою коаліції стало посилення можливостей України у сфері інженерного забезпечення бойових дій, включаючи фортифікаційні роботи, будівництво мостів, переправ, укріплень, розмінування, відновлення доріг та енергетичних об’єктів, а також покращення мобільності військ. У межах діяльності коаліції Збройні Сили (ЗС) України отримали значну кількість інженерної техніки: машини розмінування, броньовані інженерні машини, екскаватори, бульдозери, комплектуючі до польових переправ, мобільні генераторні установки, системи очищення води та польові майстерні тощо.

Також важливим компонентом діяльності коаліції є навчання та підготовка інженерних підрозділів. За час повномасштабної агресії сотні українських військових пройшли навчання у Німеччині, Великій Британії, Польщі та Латвії. Програми включали підготовку операторів інженерної техніки, саперів, фахівців із будівництва оборонних споруд та спеціалістів із військової логістики. Партнери активно передають не лише техніку, але й технічну документацію, засоби ремонту та обслуговування, що підвищує автономність і стійкість вітчизняних інженерних частин. Окрім постачання техніки та навчання, інженерна коаліція стала важливим чинником у відновленні інфраструктури на звільнених територіях. Міжнародні партнери надають фінансування для будівництва та облаштування оборонних споруд, інженерних укріплень, фортифікаційних ліній, а також відновлення та розширення дорожньої інфраструктури, що забезпечує стійку логістику СО України. Відновлення інженерної інфраструктури здійснюється за підтримки програм НАТО, Європейського фонду миру, а також двосторонніх угод між державами-партнерами та Україною.

Таким чином, створення міжнародної інженерної коаліції є не лише реакцією на нагальні потреби фронту, але й стратегічним кроком у напрямі формування стійкої оборонної системи України. Вона об’єднує технічні, фінансові та людські ресурси держав-партнерів, сприяючи формуванню інтегрованого підходу до підтримки обороноздатності України. Міжнародна інженерна військова допомога є одним із найважливіших чинників підвищення оборонної стійкості України. Вона забезпечує якісне переоснащення Сил підтримки ЗС України, модернізацію інфраструктури, розвиток навичок персоналу та інтеграцію українських стандартів у систему колективної безпеки НАТО. Подальше розширення кооперації у цій сфері сприятиме не лише підвищенню обороноздатності держави, а й зміцненню її технологічної незалежності та промислового потенціалу.

ЗАКЛЮЧНЕ СЛОВО НАЧАЛЬНИКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО ПОЛКОВНИКА РОМАНА КАЧУРА

Робота щорічної науково-практичної конференції «Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності» завершена. Її мета, на мою думку, досягнута.

У виступах учасників і експертів підкреслено, що глибоке засвоєння досвіду війни проти російського агресора в усіх її проявах дозволяє належним чином осмислити сутність і зміст нових і актуальних явищ у процесах військової справи, що відбуваються сьогодні на полі бою.

Але одного розуміння як загальної картини застосування Сухопутних військ, так і окремих її фрагментів, замало. Вихід на практичні дії, тактичні прийоми, сучасні моделі дій та взаємодії складових Сектору оборони держави вбачаю гідним результатом нашої роботи.

Війна триває. Часу на впровадження нових підходів до застосування, забезпечення та підготовки Сухопутних військ, розробку і прийняття перспективних зразків озброєння та техніки обмаль.

Отже кожному з нас слід активно нарощувати зусилля для досягнення кінцевого результату – відновлення територіальної цілісності Держави! Над цим надалі і працюватимемо.

Хочу подякувати Науковому центру Сухопутних військ, оргкомітету конференції за якісну організацію і ретельний супровід роботи наукового форуму, а його учасникам, експертам, гостям – за їхню активну участь.

Бажаю усім подальшої успішної наукової роботи.

Слава Україні!

ЗМІСТ

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО НАЧАЛЬНИКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО ПОЛКОВНИКА РОМАНА КАЧУРА 4

СЕКЦІЯ 1
РОЗВИТОК ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК 5

Бабак С.А., Баркатов І.В.
СИМУЛЯЦІЙНО-ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ: МОДЕЛЬ ІНТЕГРАЦІЇ LMS MOODLE ТА SBPro 5

Багаєв Р.С.
ВИКОРИСТАННЯ ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ В ОБОРОННОМУ БОЮ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ (ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ) 5

Баган В.Р., Сенаторов В.М.
РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПІДВИЩЕННІ ЗАХИЩЕНОСТІ БОЙОВОЇ МАШИНИ 6

Багінський В.А.
ІНТЕГРОВАНА МОДЕЛЬ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СИСТЕМІ ВІДНОВЛЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ ЗСУ 8

Балюк А.М.
ЦИФРОВІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БОЄМ У МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛАХ ПІД ЧАС РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ: ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТА ТАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ 9

Баранов С.М.
МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРИВАТНИХ ВІЙСЬКОВИХ КОМПАНІЙ НА ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНУ СТАБІЛЬНІСТЬ ДЕРЖАВИ 10

Баркатов І.В., Савчук С.Л., Ткач С.М.
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ ТАНКІСТІВ 11

Богачьов О.І., Бондарук В.О.
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИВНИКОМ ЛЕГКИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ШТУРМІВ 12

Бокачов С.В., Циганков П.М., Варванець Ю.В.
НЕОБХІДНІСТЬ РОЗВИТКУ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ 13

Бокачов С.В., Циганков П.М., Чаган Ю.А.
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ПІДРОЗДІЛІВ І ШТАБІВ 14

Брянкін А.С., Гашенко С.В/
ВОГНЕВА ПІДГОТОВКА ОСОБОВОГО СКЛАДУ ДО БОРОТЬБИ З FPV-ДРОНАМИ СТРІЛЕЦЬКИМИ ЗАСОБАМИ 15

Брянкін А.С., Зміївський Г.А.
ІНФОРМАЦІЙНА ВРАЗЛИВІСТЬ МЕХАНІЗОВАНОГО ПІДРОЗДІЛУ В НАСТУПІ: НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ БпЛА ТА ЗАСОБІВ РЕБ 16

Варакута В.П., Варакута М.В.
РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКА ВІЙНА: АНАЛІЗ ПРИЧИН НЕВДАЛОЇ ОБОРОНИ АВДІЇВКИ 17

Варванець Ю.В., Бокачов С.В., Федоров О.Ю.
ЗАСТОСУВАННЯ МАЛИМИ ШТУРМОВИМИ ГРУПАМИ ПРОТИВНИКА ТАКТИКИ "ТИСЯЧІ ПОРІЗІВ" 18

Василенко Є.Ю., Єременок С.В., Таричев С.О.
ОСОБЛИВОСТІ ПРОТИДІЇ БпЛА ПРОТИВНИКА В ОБОРОНІ: КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ 19
Васянович В.М.
ТАКТИКА ДІЙ МАЛИХ ПІХОТНИХ ГРУП 20
Веретенніков І.М.
ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПІД ЧАС АНАЛІЗУ ІДЕНТИФІКОВАНИХ БОЙОВИХ ДІЙ 21
Витрикуш Р.І., Костюк В.В.
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЩОДО ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ рф ПРОТИ УКРАЇНИ 23
В'яткін Ю.О.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ 24
Гавриш І.Я.
МОДЕРНІЗАЦІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЕКІПІРУВАННЯ ТА ЗАСОБІВ ВИЖИВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У КОНТЕКСТІ СТАНДАРТІВ НАТО 25
Гаврюшенко Д.Р., Гаврюшенко Є.О., Серпухов О.В., Онищук О.С., Зіркевич В.М.
ВИРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОБУДОВИ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ТА ЙМОВІРНІСНОГО АНАЛІЗУ ВІДМОВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ САМОХІДНОЇ ГАУБИЦІ М109 26
Голішевський І.Л., Нетребко В.Ю.
ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ У МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛАХ 27
Грабчак З.М., Манзяк М.О., Тимощук О.В.
ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ТАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПРОТИДІЇ БпЛА ЗАСОБАМИ РЕБ НА ТАКТИЧНОМУ РІВНІ В УМОВАХ СУЧАСНОГО БОЮ 28
Гріщин О.А., Дмитренко Р.І.
СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 29
Гусєв С.О.
ОСОБЛИВОСТІ СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ ОБОРОНИ 29
Дегтяренко В.В., Григорчук Д.О.
СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ “СВІЙ-ЧУЖИЙ”: ТЕХНОЛОГІЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ, ДОСВІД РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 30
Дерпак К.Ю.
ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ БОЮ МЕХАНІЗОВАНОГО ПІДРОЗДІЛУ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 31
Дончак А.М.
ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ТА ВЕДЕННЯ ОБОРОННОГО БОЮ В ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 32
Єгоров С.В.
ЗАСТОСУВАННЯ СНАЙПЕРІВ У СУЧАСНИХ КОНФЛІКТАХ 33
Єфімов Г.В., Касаткін Є.В.
ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ОХОРОНИ ТА ОБОРОНИ ТИЛОВИХ СМУГ СТВОРЕНИХ УГРУПОВАНЬ ВІЙСЬК (СИЛ) 34
Жишко І.І.
РОЗВИТОК ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК 35

Заболотнюк В.І., Кривизюк Л.П.
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК 36
Заруба О.Г., Кручковський О.Л., Почапінський О.Г.
ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ВОГНЕВИХ ГРУП 38
Зиков В.Г., Репа Р.А.
РОЗВИТОК ТАКТИКИ ОБОРОННОГО БОЮ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 39
Йосипок О.О.
СТВОРЕННЯ СЦЕНАРІЇВ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК У НАСТУПАЛЬНОМУ ТА ОБОРОННОМУ БОЮ 40
Кадиляк А.Т., Пенцак П.В.
ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ У НАВЧАННЯ ВОДІННЯ БОЙОВИХ МАШИН..... 41
Каптан О.С.
ЧИННИКИ, ЯКІ СПРИЯЮТЬ ЗМІНІ ПІДХОДІВ ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК 42
Касімов А.М., Пашуба А.С., Демченко Б.В.
ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ КОРЕГУВАННЯ ВОГНЮ СПГ-9М ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КУТОМІРА 43
Катмаков Г.Б., Нортенко І.М.
ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АК-74 ТА ШТУРМОВИХ ГВИНТІВОК AR‑ПЛАТФОРМИ В УМОВАХ МІСЬКИХ ТА ПОЛЬОВИХ ОПЕРАЦІЙ 43
Кізіяров Д.А.
РОЛЬ МОТОТЕХНІКИ В СУЧАСНИХ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ..... 44
Кмін О.В., Мичка С.О.
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВІЙНИ ПРОТИ РОСІЙСЬКОГО АГРЕСОРА 45
Ковальчук В.М., Шерихов І.В.
АНАЛІЗ ДОСВІДУ ОБОРОНИ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СТЕПОВИХ РАЙОНАХ..... 46
Ковба М.В., Кузьменко Р.В.
ЗАХИСТ БОЙОВОЇ МАШИНИ ПІХОТИ ВІД БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ..... 47
Ковба М.В., Миколайчук В.В., Голубовська О.М.
ПЕРСПЕКТИВНА БОЙОВА МАШИНА ПІХОТИ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 48
Колесник О.
МЕХАНІЗМ ДОСЯГНЕННЯ ТАКТИЧНОГО ЕФЕКТУ ШЛЯХОМ СИНЕРГІЇ ДЕСАНТНО-ШТУРМОВИХ, МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ..... 49
Котилевський О.О.
РОЗВИТОК ТЕХНІКИ ТА ВИМОГИ ДО ТАНКІВ І БОЙОВИХ МАШИН ПІХОТИ ПОКОЛІННЯ 2025 – 2030 РОКІВ..... 51
Костюк В.В., Стариченко В.М.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТАНКІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ рф ПРОТИ УКРАЇНИ 52
Кохан В.Ф., Тимощук О.В., Кротов Д.С.
ПРАКТИЧНА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДО ПРОТИДІЇ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ..... 53
Кошмал М.О., Макогон О.А., Кочерга О.І., Войтенко В.М., Богуцький С.М., Чорняк І.І.
РОЗРОБКА СТАНДАРТНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕДУР ЕКСПЛУАТАЦІЇ НОВІТНІХ ЗРАЗКІВ ТЕХНІКИ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ..... 54

Крупкін А.Б.
МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗУПИННОЇ ДІЇ КУЛІ СТРІЛЕЦЬКОГО БОЄПРИПАСУ ПРИ ОЦІНЦІ ЕФЕКТИВНОСТІ КОРОТКОСТВОЛЬНОЇ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ 55
Крупкін А.Б., Мезєнцев Ю.О.
ДУЛЬНІ ГАЛЬМА, КОМПЕНСАТОРИ. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ, ПРИНЦИПІВ РОБОТИ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ. ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ 56
Куцька О.М., Гулима О.П.
ГАН-ТРАКИ: ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ У ВІЙНАХ ТА УРОКИ УКРАЇНСЬКОГО ФРОНТУ 57
Лазоренко О.В., Макогон О.А., Красношапка Ю.В., Дичко О.В., Марченко О.В., Загребельний С.М.
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ НЕШТАТНИХ СТАРТЕРНИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ 58
Ландарь Р.В.
ЗАСТОСУВАННЯ ТАКТИКИ МАЛИХ ГРУП ПІДРОЗДІЛАМИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК У ВІЙНІ ЗА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ УКРАЇНИ 59
Макогон О.А., Кошмал В.В., Киричик С.М., Бойчук Б.М., Якименко Т.П., Труш О.І.
ПРОГРАМНА ТА АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЕРЕДПУСКОВОГО КОНТРОЛЮ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПУСКУ СУЧАСНИХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ 60
Масесов М.О.
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ 61
Мезєнцев Ю.О., Крупкін А.Б., Кмін О.В.
ЗАСТОСУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВІЙНИ ПРОТИ РОСІЙСЬКОГО АГРЕСОРА 62
Мельник В.В.
ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В ЯКОСТІ РЕЙДОВИХ ЗАГОНІВ З УРАХУВАННЯМ СПОСОБІВ ТА МЕТОДІВ ВЕДЕННЯ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ 63
Мичка С.О., Кмін О.В.
ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКА ПІДРОЗДІЛІВ МЕХАНІЗОВАНИХ ВІЙСЬК З ВИКОРИСТАННЯМ ДРОБОВИКІВ 64
Мокоївець В.І., Бокачов С.В., Варванець Ю.В.
ТАКТИЧНИЙ КОМАНДНИЙ ПУНКТ – ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАТАЛЬЙОНУ 65
Науменко Д.М.
СТВОРЕННЯ СЦЕНАРІЇВ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ЗДІЙСНЕННЯ МАРШУ ТА РОЗТАШУВАННЯ НА МІСЦІ 66
Нетребко В.Ю., Мезєнцев Ю.О.
КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ АВТОМАТИЧНИХ ГВИНТІВОК ПРОВІДНИХ КРАЇН НАТО 67
Неуров І.В., Юрченко Р.В.
ГІРСЬКА ПІДГОТОВКА У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ АВСТРІЙСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ 68
Онищук О.С.
ВПЛИВ ПВК «ВАГНЕР» НА СТВОРЕННЯ ШТУРМОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СИЛАХ ОБОРОНИ УКРАЇНИ 69
Панцирний О.В., Шерихов І.В.
РОЗВИТОК СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ ОБОРОННОГО БОЮ ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ ЗА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ УКРАЇНИ 70
Пашковський В.В., Починок С.М.
ОСОБЛИВОСТІ БОЙОВИХ ДІЙ ПІД ЧАС ОБОРОНИ МІСТА 71

Пашуба А.С., Сутула А.В., Демченко Б.В.
ЗБІЛЬШЕННЯ КІЛЬКІСНИХ ТА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ УРАЖЕНИХ ЦІЛЕЙ НЕПРЯМИМ НАВЕДЕННЯМ ПРИ ВЕДЕННІ ВОГНЮ З ГАРМАТ ТАНКІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМПОНЕНТІВ КОЧІВНИХ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ 72
Пащетник О.Д., Романчук М.П., Петлюк І.В.
УНІФІКАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНИЙ ОБМІН ДАНИМИ ПРО ОБ'ЄКТИ (ЦІЛІ) ПРОТИВНИКА: ПРОБЛЕМИ СУМІСНОСТІ ТА НАПРЯМИ ВИРІШЕННЯ 73
Петлюк І.В., Рижов Є.В., Пащетник О.Д., Гелета С.М.
АНАЛІЗ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ, ЗВ'ЯЗКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ 74
Петлюк І.В., Рижов Є.В., Пащетник О.Д., Гелета С.М.
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТА ЗВ'ЯЗКУ В УМОВАХ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗБРОЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ 75
Польцев І.В.
ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПІДГОТОВКИ СИЛ РОЗВІДКИ: ВІД СИМУЛЯЦІЙ ДО КОНЦЕПЦІЇ «RED TEAM» 76
Рій В.Б., Кадиляк А.Т.
ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ У НАВЧАННЯ ВОДІННЯ БОЙОВИХ МАШИН 77
Рижов Є.В., Курята Я.Е.
НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕМОНТНИХ ОРГАНІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ 78
Рижов Є.В., Сакович Л.М.
МЕТОД РОЗПОДІЛУ ЧАСУ ВІДНОВЛЕННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ З БОЙОВИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ 79
Рижов Є.В., Семеха С.М.
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ І ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ 80
Ролін І.Ф., Прилипко В.В., Тулуб А.Ю.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ 81
Рудковський О.М., Лівінська Ю.Г., Федоренко В.В.
ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ЗАХИСТ ВІД ІНФРАЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ У СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЯХ 82
Рудько С.О.
РОЛЬ НОРВЕГІЇ У ПІДГОТОВЦІ УКРАЇНСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ ТА ІНТЕГРАЦІЇ ЗАХІДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТАКТИКУ ЗСУ 83
Саблін В.В., Шерихов І.В.
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАХОПЛЕННЯ ПЛАЦДАРМУ ПЕРЕДОВИМИ ЗАГОНАМИ ПІД ЧАС ФОРСУВАННЯ ВОДНОЇ ПЕРЕШКОДИ 84
Сакович Л.М., Гнатюк С.Є.
ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ І РЕМОНТІ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ 85
Сакович Л.М., Рижов Є.В., Домащук М.В.
НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ 86
Сахон О.О., Задорожний В.П.
СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ В ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНІЙ ЛАНЦІ ЗА ОСОБЛИВИХ УМОВ ОБСТАНОВКИ 87
Семенов І.В.
СПЕЦИФІКА ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ДО ПРОВЕДЕННЯ ТАКТИКО-СТРОЙОВИХ ТА ТАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ 88
Скрипнюк С.І.
ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ КЛАСИФІКАЦІЇ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЯКА ДОПУЩЕНА ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ У ЗС УКРАЇНИ 89

Слободянюк Р.В., Ковч В.Ю.
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТЬ З ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ 90
Спілка О.С., Іванов В.О.
ТАКТИКА ДІЙ ГРУПИ ВОГНЕВОЇ ПІДТРИМКИ В ХОДІ ШТУРМОВИХ ДІЙ 91
Стеценко Д.Ю.
УДОСКОНАЛЕННЯ ПОЛЬОВОЇ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ З ПИТАНЬ
ПОКРАЩЕННЯ ПОЛЬОВОГО ВИШКОЛУ МАЙБУТНІХ ПОЛЬОВИХ КОМАНДИРІВ 92
Темніков В.О.
ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ КОМАНДИРІВ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК
В УМОВАХ РЕСУРСНИХ ОБМЕЖЕНЬ 93
Толочко О.В.
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ НА ПУ БАТАЛЬЙОНУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ 94
Томчук О.А., Марцінко Н.М.
ЕВОЛЮЦІЯ ТАКТИКИ ПРОТИВНИКА ТА АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ШЛЯХІВ
ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ОБОРОНИ 95
Третяк Д.А., Кульбаба Т.Ф.
МЕТОДИКА ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОГО ВАРІАНТА ЗАСТОСУВАННЯ ПКШР
В УМОВАХ ВІДНОВЛЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗА ДЕРЖАВНИМ КОРДОНОМ 97
Ушань В.М.
АКТУАЛЬНІСТЬ ІНТЕГРАЦІЇ ТАНКІВ І НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ 98
Феденко О.В.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУРМОВИХ ГРУП зс рф НА МОТОТЕХНІЦІ
В ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 99
Феденко О.В., Панасюк В.В.
ОСОБЛИВОСТІ ПРОТИДІЇ ПІДРОЗДІЛАМ зс рф
У ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 100
Феденко О.В., Сахон О.О.
ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ПІДРОЗДІЛАМИ зс рф
У ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 101
Федоров О.Ю., Чаган Ю.А., Мокоївець В.І.
УДОСКОНАЛЕННЯ БОЙОВИХ СТАТУТІВ СВ ЗСУ З УРАХУВАННЯМ ПІДХОДІВ,
ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В АРМІЯХ ПРОВІДНИХ КРАЇН – ЧЛЕНІВ НАТО 102
Федоров О.Ю., Чаган Ю.А., Циганков П.М.
ДОКТРИНАЛЬНЕ ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ ТАКТИКИ ІНФІЛЬТРАЦІЇ (ПРОСОЧУВАННЯ)
МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ
МАНЕВРЕНОЇ ВІЙНИ 103
Фуртес О.О., Івахів О.С., Юрченко Р.В.
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВИХ
ПІДРОЗДІЛІВ ПІД ЧАС ЇХ БОЙОВОГО ЗЛАГОДЖЕННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ 104
Харабара В.І., Загребельний С.М.
РОЛЬ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИЙ СИЛ УКРАЇНИ У СТРИМУВАННІ
МЕХАНІЗОВАНИХ НАСТУПІВ ПРОТИВНИКА В УМОВАХ ДОМІНУВАННЯ БпЛА 105
Циганков П.М., Мокоївець В.І., Варванець Ю.В.
ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПЕРЕОЗБРОЄННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ
ПЕРСПЕКТИВНИМИ ЗРАЗКАМИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ 106
Чаган Ю.А., Мокоївець В.І., Федоров О.Ю.
ШВИДКІСТЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ КОМАНДИРОМ У БОЮ – ЗАПОРУКА
УСПІХУ ДІЙ ПІДРОЗДІЛУ 107
Черначук А.О., Шерихов І.В.
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ
ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БОЙОВОГО ПОРЯДКУ БРИГАДИ
В ОБОРОННОМУ БОЮ 108
Чернега В.І.
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ З ДИСЦИПЛІН
КАФЕДРИ ТАКТИКИ 109

Черниш О.В., Репа Р.А., Джемула О.М.
РОЗВИТОК ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК 111
Шаталов О.Є., Рудий А.В., Марченко О.В.
ЗМІНИ У СКЛАДІ ВІДДІЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОГО ПІДРОЗДІЛУ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 112
Шевченко О.С.
ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКОВИХ ВІЙСЬК 113
Шевчук В.Т.
СУЧАСНІ СИСТЕМИ АНТИДРОНОВОГО ЗАХИСТУ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ 114
Шевяков М.І.
МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СКЛАДНИХ КЛІМАТО-ГЕОГРАФІЧНИХ УМОВАХ ГІРСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ 115
Шерихов І.В., Андрійчук В.М.
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ПЕРЕХОДУ ОКРЕМОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ ДО ОБОРОНИ У СМУЗІ ОБОРОНИ АРМІЙСЬКОГО КОРПУСУ ЗА УМОВ ВІДСУТНОСТІ СУЦІЛЬНОЇ ЛІНІЇ ФРОНТУ В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 116
Шерихов І.В., Зубовський О.В.
АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЖИВУЧІСТЬ І ВОГНЕВЕ УРАЖЕННЯ ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ В ОБОРОННОМУ БОЮ 117
Шерихов І.В., Радіо Р.В.
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ ОБОРОНИ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ ПІДРОЗДІЛАМИ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 118
Шуневич Б.І., Бабак С.А., Баркатов І.В., Тюрін В.О.
ЄДИНИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ ПРОСТІР ДЛЯ ЕКІПАЖІВ ТАНКІВ 119
Юрченко Р.В., Андреєва Л.М.
ОСОБЛИВОСТІ СУМІСНИХ ДІЙ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 119
Ярема О.М., Галицький Д.В.
СТРІЛЕЦЬКИЙ ВІРТУАЛЬНИЙ ТИР – ПРАКТИЧНА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ 120
Яхін Р.Р.
ПІДГОТОВКА СТРІЛЬЦЯ У МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛАХ: ВПЛИВ РОЗВИТКУ БОЙОВИХ ДІЙ ТА ОЗБРОЄННЯ НА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ 121
Hodii M.
INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND PROVISION OF ENGINEERING SUPPORT FOR THE LIFE CYCLE OF COMBAT VEHICLES 122
Livinska Yu., Chernenko A. D., Rudkovskyi O. M.
NUVSERGONOMICS OF NEXT-GENERATION BODY ARMOR: EXOSKELETON SOLUTIONS 123
Ryzhov Ye.V., Pashchetnyk O.D., Sovhar O.M.
KEY MEASURES FOR ENSURING THE RELIABILITY OF MILITARY COMMUNICATION EQUIPMENT 124
Ryzhov Ye.V., Sovhar O.M., Pashchetnyk O.D.
DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC SUPPORT FOR MILITARY COMMUNICATION EQUIPMENT 125
Sherykhov O., Sherykhov I.
WARGAME DURING MILITARRY PREPARATION IS A GUARANTEE OF INCREASING EFFICIENCY OF COMBAT 126

Shitina O., Makogon H., Matuzko B., Chornyi M., Rudyi A.
ON THE ISSUE OF DEVELOPING A VEHICLE CONDITION MONITORING SYSTEM BASED ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES 127
Slepich O., Makogon H., Serpukhov O., Horbov O., Mischenko Ya., Platonov M.
STUDY OF RELIABILITY INDICATORS OF THE FUNCTIONING OF THE TANK-TECHNICAL SUPPORT SYSTEM OF A TANK BATTALION IN THE CONDITIONS OF CONDUCTING COMBAT OPERATIONS 128
Stakh T.M., Kyrychuk O.A., Riy V.B., Pentsak P.V., Khaustov D.Ye., Nastishin Yu.A.
EVALUATION OF THE DISPLAY QUALITY OF A TARGET BY ITS SIZE-RELATED FEATURES FOR DETECTION AND RECOGNITION IN DIGITAL IMAGES 129
Zaverukha H., Novoselov Yu., Shapovalov D., Lavrut O., Lavrut T.
USING OF MATHEMATICAL APPARATUS OF CORRELATION ANALYSIS AND PROBABILITY THEORY FOR ASSESSMENT OF TACTICAL PROPERTIES OF TERRITORY ... 130

СЕКЦІЯ 2
ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ ТА БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ 131

Авілов А.І., Грічанюк О.М., Капашин М.С., Артюнов С.В.
МОДЕЛЬНО ОРІЄНТОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ РОЮ БпЛА 131
Андреєва Л.М.
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИВЧЕННЯ КЕРУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ КУРСАНТАМИ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ 132
Афанасьєв В.В., Єрилкін А.Г., Пужай-Череда С.К., Сапельников О.О.
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КОНЦЕПЦІЇ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОТИДІЇ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ 133
Афанасьєв Ю.В.
МОДЕЛЬ ЛОКАЛЬНОЇ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ РАДІОЧАСТОТНОГО МОНІТОРИНГУ 134
Балабуха О.С., Качуровський Г.М., Ковтунов А.Л., Максимов М.О.
АНАЛІЗ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ТА ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМЛЕКСІВ ЯК СКЛАДОВОЇ ЗАСОБІВ СИСТЕМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ 135
Безвуляк А.С., Ліщенко В.М.
РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ СИНХРОНІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВО РОЗНЕСЕНИХ ПОЗИЦІЙ БАГАТОПОЗИЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЯВЛЕННЯ БпЛА 135
Безшапошніков О.П., Бачурін С.М., Лазарук Ю.В.
ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 136
Брянкін С.С., Брянкін А.С.
ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ЕВАКУАЦІЇ ПОРАНЕНИХ: РЕАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ 137
Буримський Л.М., Кухарчук І.В.
АНАЛІЗ ПРИЧИН ОБРИВУ ОПТОВОЛОКОННОЇ ЛІНІЇ КЕРУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ НА БпЛА ТИПУ FPV 138
Бусилко О.А., Вахнюк С.А., Маковецький В.В.
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЧАСТОТИ ЗМІННОГО СТРУМУ АПА-5Д ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНІХ ПРИЛАДІВ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ 139
Войтович Є.М., Богачьов О.І.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ FPV-ДРОНІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 140

Вотяков О.О., Малюга В.Г., Мірзоєв В.С.
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ RADIO OVER FIBER (RoF) ДЛЯ ПРИЙОМУ ТА ПЕРЕДАВАННЯ ВИСОКОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ ВІД АНТЕННИХ СИСТЕМ, ВСТАНОВЛЕНИХ НА БпЛА 141
Гаврилюк В.В., Гаєвський С.О.
АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ЗАСТОСУВАННЯ, ПЕРЕВАГ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ 143
Герасим І.Д., Кучер М.В., Семенюк В.В.
РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДО РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПРИДУШЕННЯ..... 144
Гончарук В.С., Подопригора С.А., Крецул Є.М.
НАЗЕМНІ РОБОТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ..... 145
Гречаний М.П., Гуляєв А.В., Новак В.І.
ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ІНТЕГРАЦІЇ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У РІЗНІ СИСТЕМИ..... 145
Гусаков С.О.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ ЗА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ УКРАЇНИ 146
Давіденко С.В., Заєць Я.Г.
АВТОМАТИЧНЕ ПОЗИЦІОНУВАННЯ НАПРАВЛЕНИХ АНТЕН БпЛА та НРК ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОГО ВІДЕОЗВ'ЯЗКУ НА ВЕЛИКИХ ВІДСТАНЯХ..... 148
Дацько Д.В., Аврамчук О.Є.
ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БпАК "ВАЛК-1 ГАЛКА" "ВАЛЬКІРІЯ" 149
Дмитренко Р.І.
РОЛЬ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ..... 150
Дядюшкін О.В.
ГРУПОВЕ УПРАВЛІННЯ РІЗНОРІДНИМИ БпАК: АЛГОРИТМИ РОЗПОДІЛУ ЦІЛЕЙ ТА КООРДИНАЦІЇ У СКЛАДІ "РОЮ" 151
Єгоров С.В., Войтович Є.М.
СПОСОБИ ПРОТИДІЇ БпЛА НА ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ЛІНІЯХ ЗВ'ЯЗКУ..... 152
Жук С.М.
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ ТА БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ 153
Задорожний В.П.
ПРОБЛЕМИ БОРОТЬБИ З ВОРОЖИМИ БЕЗПІЛОТНИКАМИ..... 154
Заєць Я.Г., Давіденко С.В., Жук О.В.
ЩОДО ПРОТИДІЇ ВОРОЖИМ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ ЗА ДОПОМОГОЮ FPV-"ПЕРЕХОПЛЮВАЧІВ" 155
Залипка В.Д.
ОПТИМІЗАЦІЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ІЗ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИМИ МАНІПУЛЯТОРАМИ ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗНИКА ЕФЕКТИВНОСТІ 156
Засядько А.А., Юла О.В., Стригун В.В., Барвінок Р.Д.
ПРОТИДІЯ СПУФІНГУ В НАВІГАЦІЇ: ДОСВІД ПЕРЕДОВИХ КРАЇН СВІТУ 157
Іванченко М.О., Синишин П.Р.
НАЗЕМНІ БЕЗЕКІПАЖНІ РОБОТИЗОВАНІ СИСТЕМИ — НОВА СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ ВІЙНИ 158
Іщенко Д.А., Нагорнюк О.А.
МЕТОДИКА АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЛАНУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПРИКРИТТЯ ПІДРОЗДІЛІВ ВІД РОЗВІДКИ ТА ВИСОКОТОЧНИХ УДАРІВ З ПОВІТРЯ..... 159
Іщенко Д.А., Стрінада В.В.
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ В АСПЕКТІ РОЗВИТКУ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ 160

Іщенко Д.А., Стрінада В В., Маріщук Л.М.
ПІДХІД ЩОДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАГАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ЄДИНІЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНІЙ ТА КЛАСИФІКАЦІЙНІЙ БАЗІ 161
Казан П.І., Корольова О.В., Хахула В.В.
КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ У БОЙОВИХ УМОВАХ 162
Карвацький Б.О., Купріненко О.М.
СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ (МІН) З ВИКОРИСТАННЯМ БпЛА, БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ 163
Карлов В.Д., Копилов О.О., Бєсова О.В.
ЗАСТОСУВАННЯ РАДІОКЕРОВАНИХ ТА ОПТОВОЛОКОННИХ ДРОНІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 164
Карлов В.Д., Копилов О.О., Вдовьонков В.Ю.
ВИКОРИСТАННЯ ТОПОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ПОШУКУ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З ОПТОВОЛОКОННИМИ ДРОНАМИ 165
Ковба М.В., Подолюк В.М.
ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ 166
Ковба М.В., Степанов С.С., Рій В.Б.
НАЗЕМНІ РОБОТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 167
Кольченко В.В., Соннік О.Є., Лазаренко Ю.О.
ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ БЕЗПІЛОТНИМИ НАЗЕМНИМИ КОМПЛЕКСАМИ 168
Кононенко Д.Р.
ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПОЗИЦІОНУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ОСНОВІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТА РЕЗЕРВНИХ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ 169
Коробецький О.В.
БЕЗПІЛОТНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ-ПЕРЕХОПЛЮВАЧІ ЯК АСИМЕТРИЧНА ПРОТИДІЯ УДАРНИМ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ 170
Коротєєва А.С., Зміївський Г.А.
АНАЛІЗ НОВИХ ПІДХОДІВ ПРОТИВНИКА ДО ВИЯВЛЕННЯ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ БпЛА 171
Котвицький М.М., Токар А.М., Дмитрук В.В.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 172
Краснодубець А.І., Селезенєв А.П.
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ - ПЕРЕХОПЛЮВАЧІВ НА ОСНОВІ ДОСВІДУ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ 173
Кручковський О.Л., Заруба О.Г., Почапінський О.Г.
ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ВОГНЕВИХ ГРУП 174
Кузьменко Р.В., Ковба М.В., Дуфанець І.Б.
ОБҐРУНТУВАННЯ ОБЛАШТУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ПОЛІГОНІВ (ДІЛЯНОК) ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ 175
Кузьмичев А.В., Корольов О.О.
СПОСОБИ ВЕДЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ ПРОТИВНИКА ЗА ДОСВІДОМ БОЙОВИХ ДІЙ 176
Кутовий О.В., Поліщук В.Л.
БЕЗПІЛОТНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ ЯК ПРАКТИЧНА СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ 177
Лаврут О.О., Маньовський Р.Т., Білоус Я.А., Михалінчик М.В., Якименко В.С.
ВИКОРИСТАННЯ КОГНІТИВНОГО РАДІО У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 178

Лазарчук Є.П., Набродов В.З.
ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 179
Ларіонов В.В.
ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА АЕРОЗОЛЬНУ ПРОТИДІЮ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ 180
Левчик В.І., Бударецький Ю.І.
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ FPV-ДРОНІВ В УМОВАХ НАСИЧЕНОЇ РОБОТИ ЗАСОБІВ РЕБ 181
Лунькова Г.В., Білокопитов Б.В., Філімонов С.М.
ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ ДАШБОРД ОЦІНЮВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ... 182
Лунькова Г.В., Білокопитов Б.В., Філімонов С.М.
SPECIFICATION-DRIVEN DEVELOPMENT (SDD) У РОЗРОБЦІ МОДУЛІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ AI ДЛЯ ONBOARD-СИСТЕМ БЕЗПІЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ 183
Майборода Ю.М.
ПОТОЧНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОЗВІДУВАЛЬНОЇ БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ В РОЗВИНУТИХ КРАЇНАХ СВІТУ 184
Мальков О.О., Похнатюк С.В.
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ АВІАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬК АРМІЙСЬКОЮ АВІАЦІЄЮ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ 185
Мельник А.П., Супрун В.О.
ПОГЛЯДИ НА КОМБІНУВАННЯ МЕТОДУ БАЄСОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА АЛГОРИТМУ ФІЛЬТРА ЧАСТИНОК У БОРТОВИХ СИСТЕМАХ РОЗПІЗНАВАННЯ БпЛА 186
Мельник В.В.
СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ ГЕЛІКОПТЕРІВ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ 187
Миколайчук В.В., Ковба М.В.
НАЗЕМНІ РОБОТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ТРАНСФОРМАЦІЇ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ 188
Музичак А.З., Горбов О.М., Пашуба А.С.
ДВОКОЛІСНА ПЛАТФОРМА-БОЄПРИПАС ЯК ОСНОВА НАЗЕМНОГО РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ-КАМІКАДЗЕ 189
Муковоз О.М.
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ І БЕЗЕКІПАЖНИХ АПАРАТІВ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ БОЙОВИХ ДІЙ 190
Нагачевський В.Й., Семів Г.О.
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ 192
Неуров І.В., Юрченко Р.В.
ДОСВІД ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ-ПЕРЕХОПЛЮВАЧІВ 193
Нікорчук А.І.
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ 194
Омельчук О.В.
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ З МЕТОЮ УРАЖЕННЯ НОСІЇВ КЕРОВАНИХ АВІАЦІЙНИХ БОМБ ПРОТИВНИКА 195
Опалак Д.В., Задорожний В.П.
СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ДРОНІВ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 196
Опалинський В.Б.
ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ПОЗИЦІОНУВАННЯ В РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 197

Пащетник О.Д., Колб І.З., Онищенко В.І.
ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ВІЗУАЛЬНОЇ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ 198
Пенцак П.В., Тимко А.Ю., Горох В.О.
РОЗВИТОК ТА ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ 199
Перемибіда Д.О., Перемибіда І.В., Матала І.В., Чумакевич В.О.
ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 200
Петров В.М., Третяк В.Ф., Кудрявцев А.Ф., Марченко О.М.
ПОГЛЯДИ НА СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ 201
Пількевич І.А., Омельчук І.А.
СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ КУРСОВОЇ СТІЙКОСТІ НАЗЕМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ 202
Поляруш О.І., Маліновський Н.О.
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ НАВЕДЕННЯ МАЛОГАБАРИТНИХ МОСТІВ 203
Поріцький Ю.І.
ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ РІЗНИХ ТИПІВ ТА ПІДСИЛЕННЯ ЇХ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ 203
Поручник А.В.
РОЛЬ МАЛИХ FPV-ДРОНІВ У ТАКТИЧНИХ ОПЕРАЦІЯХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 204
Пращук С.В.
ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННІ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ 205
Пугач В.В., Балюк А.М.
ФІЗИЧНИЙ ЗАХИСТ ВІД FPV-ДРОНІВ: ДИСКУРС ПРОБЛЕМИ 206
Пулеко І.В., Чумакевич В.О.
КЛАСИФІКАЦІЯ ВИДІВ ВЗАЄМОДІЇ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ ГРУПОВОМУ УПРАВЛІННІ 207
Рижов Є.В., Заєць Я.Г., Давіденко С.В.
ЩОДО КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОТИДІЇ РОЗВІДУВАЛЬНИМ ТА УДАРНИМ БпЛА ПРОТИВНИКА 208
Ринський І.М., Скиданенко В.В.
ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОВІТРЯНО-ПРОЗОРОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ СИЛ ТРО 209
Світенко М.І., Семироз А.О., Костріков О.Л.
МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИЙМАЧІВ ГЛОБАЛЬНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ 210
Семенюк В.В., Герасим І.Д., Федчук Л.В.
ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ ЕВАКУАЦІЇ ПОШКОДЖЕНОЇ ТЕХНІКИ 211
Семенюк В.В., Герасим І.Д., Яремчук А.В.
ВИМОГИ ЩОДО РОЗРОБКИ НАЗЕМНОГО РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЧЕРЕЗ ВОДНІ ПЕРЕШКОДИ 212
Сікора А.А., Купріненко О.М., Бісик С.П.
ЩОДО СТВОРЕННЯ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ З ТЕРМОБАРИЧНОЮ БОЙОВОЮ ЧАСТИНОЮ 213
Солошенко Ю.В., Купчин А.В.
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ СТАБІЛІЗАЦІЇ В СУЧАСНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТАХ 214
Степаненко О.В.
ПЕРСПЕКТИВНІ СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ 215

Стовба Р.Л., Войтюк В.В.
РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ БЛОКА ОБРОБКИ СИГНАЛІВ У РЛС З ДОДАТКОВИМ КАНАЛОМ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВИЯВЛЕННЯ БпЛА НА ФОНІ МЕТЕООУТВОРЕНЬ 216
Тимчук В.Ю., Волошин О.О., Шарапа В.В., Івченко А.І.
КРАШ-ТЕСТ ЯК ПЕРЕДУМОВА ВИПРОБУВАНЬ БпЛА ТА SOFTWARE 217
Тишко С.О., Макаренко Р.Г., Муковоз О.М., Носова Г.С.
СИНТЕЗ РАДІОНАВІГАЦІЙНОЇ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НАВІГАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЗЕМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ОСНОВІ КОДОВОГО ПСЕВДОДАЛЕКОМІРНОГО МЕТОДУ 218
Ткаченко К.М., Врубльовський Д.С., Кравченко С.О.
ЗАСТОСУВАННЯ ЗАГОРОДЖУВАЛЬНИХ УРАЖАЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ БОРОТЬБИ ІЗ FPV-ДРОНАМИ 219
Федчук Л.В., Семенюк В.В., Панко Д.О., Шпак С.В.
ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО КОМПЛЕКТАЦІЇ МАЙСТЕРНІ ДЛЯ РЕМОНТУ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ 220
Фівкін П.М., Книш І.П.
ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ рф: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ 221
Фівкін П.М., Рева М.В.
ТЕНДЕНЦІЯ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОТРЕБ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ 222
Фівкін П.М., Чумак О.І.
ДО ПИТАННЯ ЩОДО ПРАВОВОГО УНОРМУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ 223
Філімонов С.М., Лунькова Г.В., Літневський Ю.С.
ГІБРИДНІ БпЛА З ОПТОВОЛОКОННИМ ТА АВТОНОМНИМ УПРАВЛІННЯМ: ПРИНЦИПИ РОБОТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ 224
Хахула В.В., Казан П.І., Корольова О.В.
ПРОБЛЕМИ НА ШЛЯХУ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ У БОЙОВИХ УМОВАХ 225
Хахула В.В., Купріненко О.М.
ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ УДАРНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ 226
Хом'як К.М.
ВІДБІР ПРОБ БЕЗЕКІПАЖНИМИ НАЗЕМНИМИ КОМПЛЕКСАМИ 227
Храпач Д.О.
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ КАНАЛІВ КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ 228
Худов Г.В., Хижняк І.А., Боклаг І.Ю., Грідасов І.Ю., Соломоненко Ю.С., Калімулін Т.М.
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО СЕГМЕНТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ 230
Чалий С.В.
АНАЛІЗ ДОСВІДУ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ 231
Чернега В.А., Довгополий А.С., Білобородов О.О.
НАПІВАКТИВНА РАДІОЛОКАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ПРИХОВАНОГО ВИЯВЛЕННЯ FPV-ДРОНІВ 232
Чорнопіщук І.М.
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ОРГАНАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ 234
Шевцов А.Л.
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ 235

Шикула Р.Р., Янішен А.С., Галдобін О.Л., Мащенко І.А.
ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ 237
Шпак О.М.
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БпЛА ЛІТАКОВОГО ТИПУ В УМОВАХ ДІЇ ВОРОЖОГО ППО 238
Яремчук А.В.
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ БЕЗЕКІПАЖНИХ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ 239
Яскевич І.А.
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ ПОВІТРЯНОГО ПРОТИВНИКА 240
Korolova O., Kazan P., Khakhula V.
THE EFFECTIVENESS EVALUATION METHOD OF UNMANNED GROUND VEHICLES APPLICATION ON THE BATTLEFIELD 241
Liventsev S.P.
APPLICATION OF TURBO-LIKE CODES FOR ADAPTIVE CODING IN PROMISING TELECOMMUNICATION SYSTEMS (5G/6G) 242
Onyshchenko V.A., Volochiy B.Yu., Onyshchenko M.V.
USE OF UNMANNED GROUND SYSTEMS IN ACCORDANCE WITH THEIR FUNCTIONAL PURPOSE 243
Osievskyi S.V, Nesmiyan O.Yu, Zemlianskyi D.O.
CREATION OF AN ALGORITHM FOR CONFIGURING SECURITY PARAMETERS OF SPECIAL-PURPOSE INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS 244
Piontkivskyi P.M., Dziubchuk R.V., Solopii I.A.
CONCEPTUAL APPROACHES TO THE UNIFICATION OF TACTICAL-CLASS UNMANNED AERIAL SYSTEMS BASED ON MODULAR SOLUTIONS 245
Rezunenko D.O.
EXPERIENCE AND PROSPECTS OF UNMANNED AERIAL AND GROUND SYSTEMS APPLICATION 246
Seredyuk B.
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MODERN DRONE SYSTEMS 247
Volochiy B.Yu., Onyshchenko M.V.
VERBAL MODEL OF THE ACTIONS OF THE RADIO-ELECTRONIC COMPLEX FOR DETECTING UAVs FOR THE DEVELOPMENT OF A STOCHASTIC MODEL AND EVALUATION OF ITS EFFECTIVENESS 248
Zaiets Y., Davidenko S., Batyschtschewa H.
ANWENDUNG MODERNER TECHNOLOGIEN ZUR STEIGERUNG DER EFFIZIENZ VON EINHEITEN WÄHREND KAMPFEINSÄTZEN 248

СЕКЦІЯ 3
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ (ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН) РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ 251

Андреєв І.М., Бубенщиков Р.В., Кірій С.М.
ТЕХНІЧНІ ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ 251
Атаманюк В.В., Дзюба А.О., Крічко М.Д.
СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО РАДІОМОНІТОРИНГУ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ НА СТАРТОВІЙ ПОЗИЦІЇ 252
Бондаренко О.В., Коптєв М.М., Манзюк Р.В., Хорольський М.С.
ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РЕАКТИВНИХ СНАРЯДІВ ДО ДІЇ ЛАЗЕРНИХ СИСТЕМ ППО/ПРО 253

Бондаренко С.В., Онофрійчук А.Я., Грабчак В.В.
ЗАДАЧА ІДЕНТИФІКАЦІЇ АЕРОДИНАМІЧНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ СНАРЯДА ТА ПРОБЛЕМИ ЇЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ 254
Бубенщиков Р.В., Крічко М.Д., Радівілов О.М., Андреєв І.М.
СУББОЄПРИПАС М74 255
Бубенщиков Р.В., Мартиненко С.А., Красник Я.В., Юнда Д.В.
АНАЛІЗ СТАНУ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК 256
Валіхов О.В., Бубенщиков Р.В., Мартиненко С.А., Кірій С.М.
105-ММ ГАРМАТА LG1 МК3 ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ 257
Величко Л.Д., Горчинський І.В.
ВПЛИВ БІЧНОГО ВІТРУ НА ДИНАМІКУ СНАРЯДА 258
Вода Ю.Л.
ВИЗНАЧЕННЯ ПРИСТРІЛЯНИХ ПОПРАВОК ШЛЯХОМ ПРИСТРІЛЮВАННЯ ТОЧКИ НА МІСЦЕВОСТІ, КООРДИНАТИ ЯКОЇ ВІДОМІ 259
Галкін О.Б., Железник О.Ю.
ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА АРТИЛЕРІЇ В СУЧАСНІЙ ВІЙНІ 260
Гашенко С.В., Сулига В.В.
ІНТЕРАКТИВНІ СИМУЛЯЦІЇ БОЙОВОЇ ОБСТАНОВКИ 261
Дерев'янчук А.Й., Москаленко Д.Р., Баранова І.В.
ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЗРАЗКІВ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ШЛЯХОМ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ (AR) 261
Дзюба А.О., Бударецький Ю.І., Атаманюк В.В.
МЕТОД І ЗАСОБИ ВСТАНОВЛЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ВИМІРЮВАЧІВ ПАРАМЕТРІВ РУХУ БОЄПРИПАСІВ НА ГАРМАТАХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ 262
Діденко Є.Ю.
АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ НАВЕДЕННЯМ І ВОГНЕМ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ ТА РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ 263
Дідіченко О.А.
ОПТИМІЗАЦІЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЙ АРТИЛЕРІЇ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЦІЇ GNSS ТА UAV-ТЕХНОЛОГІЙ ЗА ДОСВІДОМ БОЙОВИХ ДІЙ 2022 – 2025 РОКІВ 264
Звонко А.А., Фіщук І.М., Рапута О.О., Колесник О.О.
РОЛЬ ПРИЧІПНОЇ АРТИЛЕРІЇ В РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 265
Зубченко Д.А., Шандрівський А.Г.
ЦИФРОВЕ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ У ТРАНСПОРТНО-ЗАРЯДЖАЛЬНИХ СИСТЕМАХ 266
Іщенко В.П., Дерев'янчук А.Й.
ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЗНАЧЕННЯ, СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ТА СКЛАДУ ІМІТАТОРІВ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ 267
Кісельов А.А., Кравець Т.М.
ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ВЕДЕННЯ РОЗВІДКИ У НІЧНИЙ ЧАС "FILIN" 268
Кобзан С.М., Фіцайло Т.М., Зозуля Л.А., Харченко О.Л.
ВИПРОБУВАННЯ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ 269
Козир Н.М.
ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНОГО РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ В АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛАХ 270
Конвісар М.Г.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІНОМЕТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ 271

Королько С.В., Василюк М.П.
СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ MLRS “HIMARS” НА ОСНОВІ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ «ARDUINO» 272
Коростельов В.А.
ПОГЛЯДИ НА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВІДКИ ТА УРАЖЕННЯ КОЛОН, ЯКІ ЗАСТОСОВУЄ ПРОТИВНИК ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ШТУРМОВИХ ДІЙ..... 273
Косовцов А.Ю.
ВІДНОВЛЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНОГО КОЕФІЦІЄНТА ПОЛЯРНОГО ДЕМПФУЮЧОГО МОМЕНТУ ЗА ДАНИМИ РЕПЕРНИХ (ПРИРЕПЕРНИХ) ТОЧОК ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА..... 274
Косовцов Ю.М., Грабчак В.І., Пінчук М.В.
АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ОПИСУ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА..... 275
Крайсвітний О.Б.
ДОСВІД МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ..... 276
Кузнецов В.В.
ВЗАЄМОВІДНОСИНИ КОМАНДИРІВ (НАЧАЛЬНИКІВ) ПІД ЧАС ОБ’ЄДНАНОЇ ВОГНЕВОЇ ПІДТРИМКИ В ОПЕРАЦІЇ, БОЮ 277
Лаврик С.В.
ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УРАЖЕННЯ ВИСОКОМОБІЛЬНИХ ЦІЛЕЙ АРТИЛЕРІЙСЬКИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ЗС УКРАЇНИ, ВИХОДЯЧИ З ДОСВІДУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ..... 278
Лащук Ю.В., Кравець Т.М.
РАКЕТНІ ВІЙСЬКА І АРТИЛЕРІЯ В ЕПОХУ ДРОНІВ І РОБОТИЗАЦІЇ..... 279
Леженко О.
ДОСВІД ВЗАЄМОДІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ВІЙСЬК РАЗОМ ІЗ БЕЗПІЛОТНИМИ КОМПЛЕКСАМИ 280
Майстренко О.В.
ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИХ (РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИХ) КОМПЛЕКСІВ (СИСТЕМ) ШЛЯХОМ ІНТЕГРАЦІЇ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ, АВТОМАТИЗОВАНИХ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ З ВОГНЕВИМИ ЗАСОБАМИ..... 281
Мелешко О.М.
ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ..... 282
Міщенко Ю.В.
ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ АРТИЛЕРІЄЮ..... 283
Москаленко Д.Р.
МАШИННЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ СПЕЦІАЛІСТІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ 284
Новак Д.А., Сус С.В.
ДО ПИТАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК..... 285
Одосій Л.І., Мостовик О.В.
“РОЗУМНЕ” ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ КРИТИЧНИХ ВІЙСЬКОВИХ ОБ’ЄКТІВ 285
Отрох О.А., Пашковський В.В.
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК, НАБУТИЙ ЗА РОКИ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 286
Отрох О.А., Пашковський В.В.
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ (ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН) РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 287
Пастухов В.В., Прокопенко В.В., Бєлоконь М.М.
СИСТЕМА ПРОТИДІЇ ТОЧКАМ ПУСКУ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ (СИСТЕМ) ПРОТИВНИКА 288

Пастухов В.В., Прокопенко В.В., Сірий Ю.І.
ДОСВІД БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ 155-мм САУ 2С22 “БОГДАНА” 289
Пасько І.В.
МЕТОДИКА РОЗПОДІЛУ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ АРТИЛЕРІЇ ДЛЯ УРАЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ 290
Петлюк І.В., Гелета С.М.
ОРГАНІЗАЦІЇ ГЕОПРОСТОРОВОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬК (СИЛ) В ОПЕРАЦІЯХ: ОБОРОННА, НАСТУПАЛЬНА, СТАБІЛІЗАЦІЙНА 291
Петлюк І.В., Сергієнко Р.В.
УДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ ОЦІНКИ ТОЧНОСТІ ПІДГОТОВКИ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЇ 293
Полець О.П., Кравець Т.М.
ПОРЯДОК ПІДГОТОВКИ ЛОКАЛЬНИХ ДАНИХ ДЛЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ ЇХ У СПЕЦІАЛЬНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ “СІЛЬ” 294
Приміренко В.М., Вощелев С.Р.
ОЦІНЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ЯК СКЛАДОВА ЦИКЛУ ОБ’ЄДНАНОГО ТАРГЕТУВАННЯ В АРМІЇ СПОЛУЧЕНИХ ШТАТІВ АМЕРИКИ 295
Прокопенко В. В., Бистрицький М.Є., Балєв О.О., Прокопенко М.В., Яхненко Д.О.
ДОЦІЛЬНІСТЬ ОЗБРОЄННЯ МІНОМЕТНИХ БАТАРЕЙ БАТАЛЬЙОНІВ МІНОМЕТАМИ ЗМІШАНОГО КАЛІБРУ 296
Прокопенко В. В., Бистрицький М.Є., Гладиш О.А., Прокопенко М.В.
ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗМІШАНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ДИВІЗІОНІВ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ 298
Пшава Д.В.
ДОСВІД ПІДГОТОВКИ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ 299
П’янтківський А.П.
БОЙОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО РЕСУРСУ БОЄПРИПАСІВ 300
Раскошний А.Ф., Житник В.Є., Григоренко Р.М.
ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ АРТИЛЕРИСТІВ 301
Романчук Ю.Ю., Кравець Т.М.
ВИКОРИСТАННЯ MILCHAT ДЛЯ ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ТА РОЗВІДКИ 302
Русінов В.О.
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) РВіА 303
Сай В.М.
ВИБІР ПОКАЗНИКІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗПОДІЛ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ АРТИЛЕРІЇ ДЛЯ УРАЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ 304
Сергієв С.В.
АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОДІЛУ БОЄПРИПАСІВ МІЖ АРТИЛЕРІЙСЬКИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ 305
Сергієнко Р.В., Петлюк І.В.
ПІДХОДИ ДО ВІДНОВЛЕННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ НАДЗВУКОВОГО СНАРЯДА НА ОСНОВІ ПРИЙОМУ БАЛІСТИЧНОЇ ХВИЛІ НАЗЕМНИМ ПОЛЕМ АКУСТИЧНИХ ДАТЧИКІВ 306
Середюк Б.О., Козарєзов М.А.
ДІАГНОСТИКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРОПРИВОДА СУЧАСНИХ БОЙОВИХ МАШИН РАКЕТНИХ ВІЙСЬК 307
Сірий Ю.І., Годебський В.П., Андреєв І.М.
БОЙОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 155-мм САМОХІДНИХ ГАУБИЦЬ “ZUZANA 2” ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ В УКРАЇНІ 308

Скрипка І.О.
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОТОЧНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ У РОБОТІ АРТИЛЕРІЇ 309
Сліпаченко О.А., Нестеров Д.О.
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ КАЛІБРУ 155 мм В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИВНИКОМ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ 310
Смілянський І.І., Малинич С.З.
СИСТЕМА НАЛАШТУВАННЯ СУМІСНОСТІ КУТІВ У КОМПЛЕКСІ РСЗВ “ВІЛЬХА” 311
Стецiв С.В., Ткаченко В.В.
ОСОБЛИВОСТІ СУББОЄПРИПАСІВ М85 312
Столяренко М.П.
ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ ПЕРЕОЗБРОЄННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 313
Трач І.Б.
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ МЕТЕОУМОВ ДЛЯ ПОТРЕБ ПІДРОЗДІЛІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ 314
Файдюк О.О.
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ (ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН) РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ 315
Холін В.М., Андрощук О.Й.
АКТУАЛЬНІСТЬ ПРИЧІПНОЇ АРТИЛЕРІЇ У ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ 316
Холін В.М., Лячин С.В., Таран В.І., Хардель Р.З.
АНАЛІЗ НОВИХ СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ 317
Цегельник В.В., Задорожний В.П., Файфура М.В.
ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ АМЕРИКАНСЬКИХ САМОХІДНИХ ПУСКОВИХ УСТАНОВОК FMAV (FAMILY OF MULTI-MISSION AUTONOMOUS VEHICLES) ДЛЯ ШИРОКОГО СПЕКТРА РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ 318
Чередєєв М.В., Кравець Т.М.
РОЗВИТОК СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ОВгП 319
Шабатура Ю.В., Ткаченко В.В.
АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ І КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ EFCS MLRS M270 320
Шинкаренко Є.О., Фіцайло Т.М., Зозуля Л.А.
ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ: ДОСВІД АДАПТАЦІЇ ТА ВПЛИВ НА ПІДГОТОВКУ 321
Щенякін Д.О.
СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ РОЗРАХУНКІВ: СТАНДАРТИ, ТРЕНАЖЕРИ ТА ПОЛІГОНИ 322
Ярмоленко М.В.
ТЕОРІЯ ПРОМІЖНОЇ БАЛІСТИКИ МІНОМЕТНИХ ПОСТРІЛІВ 322
Ярмоленко М. В., Векленко Ю.А., Фіцайло Т.М.
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ДІАМЕТРА СТВОЛА ТА ЗМЕНШЕННЯ ВІДНОСНОЇ ШВИДКОСТІ МІН КАЛІБРУ 120-мм ПІД ЧАС ТРИВАЛИХ ПОЛІГОННИХ ВИПРОБУВАНЬ 323
Юнда В.А., Мізін В.С., Юнда Д.В.
ПОЛІГОННІ ВИПРОБУВАННЯ ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ (ОТРК) 324
Юнда Д.В.
ЗАСТОСУВАННЯ БпЛА В РЕАЛІЯХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ БОЙОВОГО ДОСВІДУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ БпЛА (ДРОНІВ): СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 325

Яковенко В.В.
КОНЦЕПЦІЯ АДАПТАЦІЇ СИСТЕМОТЕХНІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИХ КОМПЛЕКСІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ ВЕДЕННЯ ВОЄННИХ ДІЙ 326
Shcherba A.A., Martynenko S.A., Krasnyk Y.V.
DSMAC NAVIGATION TECHNOLOGY: PRECISION, RESILIENCE, AND FUTURE POTENTIAL 327

СЕКЦІЯ 4
СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК 329

Алеханов В.О., Кирильчук В.Ю.
АДАПТАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНОЇ СТРУКТУРИ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ДО СУЧАСНИХ УМОВ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ 329
Бідник І.І.
ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК У СУЧАСНИХ УМОВАХ 330
Білаш О.В., Величко Л.Д., Сорокатий М.І.
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПАЛЬНИХ І ОБОРОННИХ ОПЕРАЦІЙ 331
Білаш О.В., Петрученко О.С.
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АВТОНОМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ 332
Брянкін А.С., Мороховський М.Л.
ІНЖЕНЕРНІ ЗАСОБИ ПРОТИДІЇ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ: РОЗГОРТАННЯ ПЕРЕШКОД І ФІЗИЧНИХ БАР'ЄРІВ 333
Бурашніков О.О., Аборін В.М., Саврун Б.Є.
НАПРЯМИ ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬК БпНК У СУЧАСНИХ УМОВАХ 334
Войтович М.І., Величко Л.Д., Сорокатий М.І., Білаш О.В.
ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ СТИСНУТИХ СТРИЖНЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЙСЬКОВИХ МОСТІВ НА ЖОРСТКИХ ОПОРАХ 335
Врублевський І.Й.
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ВІБРАЦІЙНОГО ПРИВОДА МЕХАНІЗМІВ ПОДАЧІ В МАШИНАХ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ 336
Герега Д.М., Ляшук Ю.М.
ВИМОГИ ДО ЗАСОБІВ ВЛАШТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ВІДПОВІДНО ДО ОТРИМАНОГО ДОСВІДУ В РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 337
Голушко С.Л., Кривцун В.І., Андрієнко А.М.
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОРПУСУ ОСКОЛКОВИХ ВИБУХОВИХ ПРИСТРОЇВ НАПРАВЛЕНОЇ ДІЇ НА ЩІЛЬНІСТЬ ОСКОЛКОВОГО ПОЛЯ ТА ЙМОВІРНІСТЬ УРАЖЕННЯ БпЛА 338
Гузик Н.М., Величко Л.Д., Сокульська Н.Б.
СУЧАСНІ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАХИСТУ ВІД ПОВІТРЯНИХ ЗАГРОЗ 339
Дацько Д.В.
НАЗЕМНИЙ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ДРОН "ТАРГАН 3-К" 340
Дмітрієв О.Г., Григорчук О.М., Коваль В.М.
ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ РОЗМІНУВАННЯ ЗВІЛЬНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ 341
Долганов О.Ю., Василишин Р.П.
РОЛЬ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ 342

Ємельянов О.В., Мартинюк І.М., Погребняк Т.Д., Шматов Є.М.
РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАЗЕМНИХ ДРОНІВ 343
Задорожний Д.М., Контуров В.М.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК В УМОВАХ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ 344
Іваничко В.В., Кравчук Р.П.
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХНЄ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ 345
Кирильчук В.Ю., Ломов А.О.
ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ РОСІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ 346
Кириченко В.О., Пугач В.В.
ПРОМИСЛОВІ ЗРАЗКИ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД У РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ 347
Ковальов Г.Г.
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДТРИМКИ ПІДРОЗДІЛАМИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК 348
Колос Р.Л.
ВЛАШТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ДЛЯ ПЕРЕШКОДЖАННЯ ВИКОРИСТАННЮ ПРОТИВНИКОМ ПІДЗЕМНИХ КОМУНІКАЦІЙ 349
Королько С.В., Одосій Л.І.
ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ЗАХИСНИХ УКРІПЛЕНЬ ТА ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД З ВИКОРИСТАННЯМ ДЕМПФІРУВАЛЬНИХ ПІДКЛАДОК 350
Корольов О.О.
ПРОРОБЛЕННЯ ПРОХОДІВ У СИСТЕМІ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ПРОТИВНИКА ЗА ДОСВІДОМ БОЙОВИХ ДІЙ 351
Коротєєва А.С., Пугач В.В.
ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ МАРШРУТІВ РУХУ 352
Ліщинська Х.І., Гузик Н.М., Сеник А.П., Сеник Ю.А.
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК 353
Мартинюк І.М., Шматов Є.М., Ємельянов О.В., Погребняк Т.Д.
ПЛАТФОРМА H5P – ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ 354
Матвєєв Г.А., Казмірчук Р.В.
ДО ПИТАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ РУБЕЖІВ ОБОРОНИ.. 355
Мельник Р.М., Фтемов Ю.О.
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ 356
Москалець В.В., Семенов М.В.
ТРАНСФОРМАЦІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ У КОНТЕКСТІ ДРОНОВО-АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ВІЙНИ: ВІД НОРМАТИВНИХ ОКОПІВ ДО АДАПТИВНИХ БОЙОВИХ РІШЕНЬ 357
Нещадін О.В.
СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-САПЕРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ..... 358
Огурцова Є.В., Пугач В.В.
РОЗМІНУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНО ВСТАНОВЛЕНИХ МІННИХ ПОЛІВ: ВИКЛИКИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИРІШЕННЯ 359
Панко Д.О., Федчук Л.В., Каленик М.М.
ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОБЛАДНАННЯ НАВІСНОГО ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВОЇ КОЛІСНОЇ ТЕХНІКИ 360

Пугач В.В., Пращук С.В.
УЛАШТУВАННЯ ПРОТИПІХОТНИХ МІННИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ 361
Радзіковський С.А., Бондарук А.Б.
ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ JCATS
У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ВІЙСЬКОВОГО ВИШУ 362
Резуненко Д.О.
СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК 363
Рощин В.О., Бойко О.Д., Перій П.С.
КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ОБРИС СПЕЦІАЛЬНОГО ПРОТИДРОНОВОГО ІНЖЕНЕРНОГО
БОЄПРИПАСУ (МІНИ) 364
Рощин В.О., Бурашніков О.О., Аборін В.М.
ІНЖЕНЕРНІ КОНСТРУКЦІЇ АНТИДРОНОВОГО ЗАХИСТУ – ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ
ЖИВУЧОСТІ ВІЙСЬК 365
Саврун Б.Є., Бойко О.Д., Перій П.С.
ВОГНЕМЕТНО-ЗАПАЛЮВАЛЬНА ЗБРОЯ В РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 366
Сап'яненко М.О.
ВИКОРИСТАННЯ МІННО-РОЗШУКОВИХ СЛУЖБОВИХ СОБАК В ІНЖЕНЕРНИХ
ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА КРАЇНАХ - ЧЛЕНАХ НАТО 367
Сендецький М.М., Махнюк О.В., Демченко В.Г., Комаров В.О.
ЩОДО АСПЕКТІВ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАСКУВАННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ
ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ 368
Хоптій О.В.
СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ПРОРОБЛЕННЯ ПРОХОДІВ В
ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕННЯХ ПРОТИВНИКА З ДОСВІДУ ВІЙНИ 369
Цибуля С.А., Панасевич Л.А.
ВИЗНАЧЕННЯ МАСКУВАЛЬНИХ КОЛЬОРІВ ЗАСОБІВ МАСКУВАННЯ ДЛЯ ПРОТИДІЇ
АВТОМАТИЗОВАНОМУ ВИЯВЛЕННЮ СИСТЕМАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ 370
Чмир М.С.
ДИСТАНЦІЙНЕ МІНУВАННЯ – НЕОБХІДНІСТЬ СЬОГОДЕННЯ 371
Шпак С.В.
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕВИБУХОВИХ
ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В УМОВАХ ШИРОКОМАСШТАБНОЇ АГРЕСІЇ рф 372
Ющук А.М., Кирильчук В.Ю.
НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ З
ОБЛАШТУВАННЯ ПЕРЕПРАВ ЗА ДОСВІДОМ ВІЙНИ росії ПРОТИ УКРАЇНИ 373
Якубенко В.В., Стаднічук О.М.
ІНЖЕНЕРНІ ВІЙСЬКА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БОЙОВОЇ
ЕФЕКТИВНОСТІ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ 374
Kazmirchuk R., Matvieiev G.
MODERN PERSPECTIVES ON THE DEPLOYMENT OF ENGINEERING TROOPS 375
Okipniak D., Okipniak A.
APPLYING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TRAINING OF
FUTURE ENGINEERING OFFICERS 377

СЕКЦІЯ 5
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ 378

Александрович В.В.
ІНТЕРАКТИВНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ВІЙСЬКОВО-
ПРОФЕСІЙНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 378

Андреєва Л.М.
ЗАСТОСУВАННЯ КОЛЬОРІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ГРУПОВИХ ЗАНЯТЬ ІЗ МЕТОЮ ВИЯВЛЕННЯ КУРСАНТІВ З ПОРУШЕННЯМИ ПСИХОЛОГІЧНОГО СТАНУ 379
Андрощук О.Й., Холін В.М.
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ВВНЗ ІЗ НАВЧАЛЬНИМИ ЗАКЛАДАМИ, ГРОМАДСЬКИМИ ОРГАНІЗАЦІЯМИ ПАТРІОТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ 380
Барановська Л.В., Ремізов К.А.
ПСИХОЛОГІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ПІДТРИМКА ВІЙСЬКОВИХ ЯК ЧИННИК ЗМІЦНЕННЯ БОЙОВОЇ СПРОМОЖНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 381
Бас Р.В., Кучерява Т.О.
МЕТОДИКА ДІАГНОСТИКИ ІНДИВІДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ КУРСАНТІВ-ПЕРШОКУРСНИКІВ 382
Береза Р.П.
ПЕДАГОГІЧНА ПРОФІЛАКТИКА ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ТОЛЕРАНТНОЇ ПОВЕДІНКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 383
Білаш О.В., Сорокатий М.І., Величко Л.Д.
ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА ЯК УПРАВЛІНСЬКИЙ ФАКТОР: РОЛЬ КЕРІВНИКА ТА СИНЕРГІЯ СЛУЖБ У ПІДРОЗДІЛАХ 384
Білецька В.Р., Вовчук С.В.
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПСИХОЛОГІЧНИХ ПРОФІЛІВ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДЛЯ ЦІЛЬОВОЇ ПІДТРИМКИ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ 385
Бордюгов М.В.
ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА НОВОБРАНЦІВ: АДАПТАЦІЯ АМЕРИКАНО-ІЗРАЇЛЬСЬКОГО ДОСВІДУ ДЛЯ УКРАЇНИ 386
Величко Л.Д., Сорокатий М.І., Білаш О.В.
КОМПЛЕКСНА РЕІНТЕГРАЦІЯ ТА ПСИХОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ: ВИКЛИКИ ПЕРЕХОДУ ВІД БОЙОВОГО ДОСВІДУ ДО МИРНОГО ЖИТТЯ 387
Верстов Д.Р.
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ОФІЦЕРАМ СТРУКТУР ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ МОРАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗА ДОСВІДОМ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 388
Верховодов О.С.
МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ І ПЕДАГОГІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ КУРСАНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ АКАДЕМІЇ (м. ОДЕСА) 389
Віднічук Є.А.
ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ КОМАНДНОЇ ЛАНКИ 390
Галченкова М.Є.
АКТУАЛЬНІСТЬ ФАСИЛІТАЦІЇ У КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧА ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ 391
Гапеєва О.Л.
ЕЛЕКТРОННИЙ ОБЛІК ОСОБОВОГО СКЛАДУ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ 392
Гладич Р.І.
МІЖНАРОДНІ МОДЕЛІ СТРЕСОСТІЙКОСТІ ТА МОРАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ БпЛА ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ 393
Годованський О.О.
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ СОЦІАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ І ЧЛЕНІВ ЇХ СІМЕЙ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ В ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 394

Гошко Г.О.
ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ВЗАЄМОДІЇ У СИСТЕМІ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД 395
Гузенко І.М.
РОБОТА СТРУКТУР ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕНДЕРНОЇ РІВНОСТІ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ 396
Гузик Н.М., Ліщинська Х.І.
РОЛЬ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ДЛЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ СИЛ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ 397
Гунько Л.В., Букрєєв В.О., Мельничук В.І.
ЮРИДИЧНІ АСПЕКТИ ПСИХОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ 398
Данчевський С.В.
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ УКРАЇНИ 399
Долганова М.В.
РОЛЬ ВІЙСЬКОВИХ КАПЕЛАНІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ 400
Дундук О.І., Кучерява Т.О.
ПСИХОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ КОМАНДИРІВ ДО УПРАВЛІННЯ ПІДЛЕГЛИМИ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ: ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ 401
Дурач В.М., Дзяний Р.Б.
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН В ОРГАНІЗАЦІЇ БАЗОВОЇ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ .. 401
Єфімов Д.Г.
ВІД ТЕОРІЇ ДО СИМУЛЯЦІЇ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНТЕГРАЦІЯ ПРОТОКОЛУ TCCC (TACTICAL COMBAT CASUALTY CARE) У ПІДГОТОВКУ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 402
Железник О.Ю., Галкін О.Б.
ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ БОЙОВОГО ЗЛАГОДЖЕННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ 403
Заболотня В.Р.
ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СТРУКТУР ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЗДАТНОСТІ ДО ПРОФІЛАКТИКИ ДЕЛІНКВЕНТНОЇ ПОВЕДІНКИ СЕРЕД ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 404
Зайцев В.В., Мельник Я.І.
ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ BATTLE SMART ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ СТРЕСОВИХ СИТУАЦІЙ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ 405
Зайцева Л.С.
РОБОТА ГРУПИ ПСИХОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЯК СКЛАДОВА ЗАХОДІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 406
Замкова І.В., Пугачова Д.С.
ОСОБЛИВОСТІ СПІВПРАЦІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ІЗ ПІДРОЗДІЛАМИ КУРСАНТІВ У ПИТАННЯХ ФОРМУВАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ 407
Зеленчук Ю.К.
ВІЙСЬКОВЕ ЛІДЕРСТВО ТА ЛІДЕРСЬКА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ОФІЦЕРІВ В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 408
Ігнатенко А.А.
АКТУАЛЬНІ ПОТРЕБИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ Й СТРЕСОСТІЙКОСТІ ФАХІВЦІВ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ 409
Ільців П.С.
ПРОБЛЕМНЕ ПИТАННЯ ВЗАЄМОДІЇ КОМАНДИРІВ (НАЧАЛЬНИКІВ) І ПІДЛЕГЛИХ У БОЙОВИХ УМОВАХ 410

Капінус О.С.
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ У ВИЩОМУ ВІЙСЬКОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ 411
Капінус О.С., Бейгул А.В.
ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ БОЙОВОЇ КОМАНДИ 412
Ковалюк Р.Т.
МЕМОРІАЛІЗАЦІЯ ПОДІЙ ВОЄННОЇ ІСТОРІЇ ЯК МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 413
Коваль М.М., Кухар С.Р., Кудла В.Ю.
ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА ВІЙСЬКОВИМ І ЧЛЕНАМ ЇХНІХ РОДИН 414
Конанчук М.О.
ПРАВОВІ ЗАСАДИ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ ЗАВДАНОЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЕМ ШКОДИ І ПОРЯДОК ЇЇ ВІДШКОДУВАННЯ 415
Кривий І.Р.
ЕКЗИСТЕНЦІЙНИЙ ВИМІР СЕНСІВ ВОЇНА У ВИКЛИКАХ СУЧАСНОГО ЕТАПУ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 416
Кузик І.Б.
ПРОФЕСІЙНА ВІЙСЬКОВА ОСВІТА ЯК СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ОФІЦЕРА У ВИЩОМУ ВІЙСЬКОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ 417
Кучер Л.Р., Кучер М.В.
ІЗРАЇЛЬСЬКИЙ ДОСВІД У СФЕРІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 418
Кучерява Т.О., Дундук О.І., Ляшенко В.М.
ПСИХОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ВІЙСЬКОВИХ У КОЛЕКТИВІ: ПРАКТИЧНІ ШЛЯХИ ПІДТРИМКИ В УМОВАХ ВІЙНИ 419
Лашта Р.Б.
РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНОЇ РЕФЛЕКСІЇ ВИКЛАДАЧА ВИЩОГО ВІЙСЬКОВОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ЯК АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА ПРОФЕСІЙНОЇ ПЕДАГОГІКИ ... 420
Леськів П.З.
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ КУЛЬТУРИ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ 421
Ліщинська Х.І., Гузик Н.М., Сокульська Н.Б., Сеник А.П.
МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У СИСТЕМУ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 422
Лойко О.М., Матвейко О.М., Букрєєв В.О.
ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БОКСУ У РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 423
Лячин С.В., Таран В.І., Холін В.М., Хардель Р.З.
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БРОНЮВАННЯ ВІЙСЬКОВОЗОБОВ'ЯЗАНИХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ 424
Магурін Д.О., Котляров І.А.
МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ ОСОБОВОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ 425
Мацевко Т.М.
ОСОБЛИВОСТІ КОМУНІКАЦІЇ З ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ ВІДМОВИ ВІД ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ 426
Мигун М.Ю.
ІНТЕГРАЦІЯ СИМУЛЯЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ 427

Михаленко М.С.
ВИКОРИСТАННЯ АРТ-ТЕРАПІЇ У ВІДНОВЛЕННІ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ВЕТЕРАНІВ..... 428
Михаленко О.І.
РОЛЬ ГРУПОВОЇ ПІДТРИМКИ У ПРОФІЛАКТИЦІ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ПСИХОЛОГІВ 429
Одосій Л.І.
ПЕДАГОГІЧНИЙ СУПРОВІД ЗДОБУВАЧІВ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ПСИХОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ АДАПТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 430
Окаєвич А.В.
ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНІНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 431
Пальцева Є.О.
СИНТЕЗ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ У ПСИХОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЯХ: ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПРОТИВНИКА ДО ЗДАЧІ У ПОЛОН..... 432
Панчишин А.Б.
УДОСКОНАЛЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ БОЄГОТОВНОСТІ ВІЙСЬК..... 433
Паращук Л.Я.
ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОФЕСІЙНИХ ДЕФОРМАЦІЙ НА КОГНІТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ 434
Перемибіда Д.О., Перемибіда І.В., Матала І.В.
ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИЯВЛЕННЯ НЕЩИРОСТІ У МІЖОСОБИСТІСНОМУ СПІЛКУВАННІ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ 435
Подолюк В.М.
ПСИХОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВПЛИВУ СТРЕС-ЧИННИКІВ НА ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ..... 436
Полонніков О.С.
ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА ПРИКОРДОННИКІВ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ ОБОРОНИ: МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ СТРЕСОСТІЙКОСТІ 437
Поляков В.Ю.
ЗАСТОСУВАННЯ ВОЄННИХ ІГОР В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ..... 437
Прібилєв Ю.Б., Базарний С.В., Колесник В.О.
ОСНОВИ МЕТОДИКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ ЗА РАХУНОК ГЕНЕРАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМ АГЕНТОМ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ 438
Ринський І.М.
ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОВІТРЯНО-ПРОЗОРОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ СИЛ ТРО..... 440
Ролюк О.В.
ПОТЕНЦІАЛ МЕТОДИКИ «ПРІОРИТЕТ ЗАОХОЧЕННЯ (СХВАЛЕННЯ)» У РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ..... 441
Сидоренко Л.В.
НАЦІОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНА САМОСВІДОМІСТЬ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У КОНТЕКСТІ ДУХОВНИХ ЦІННОСТЕЙ І ДЕРЖАВОТВОРЕННЯ 442
Сокульська Н.Б., Величко Л.Д., Ковальчук Р.А.
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є ДЛЯ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ДО ЗАВДАНЬ РЕБ..... 443

Сокульська Н.Б., Гузик Н.М., Ліщинська Х.І.
КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ У ПІДГОТОВЦІ КУРСАНТІВ ДО ТЕХНІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БпЛА 444
Сокульська Н.Б., Кмін В.Ф., Нагорний М.С.
КОМПЛЕКСНА АРИФМЕТИКА У ФІЛЬТРАЦІЇ РЕБ ЯК ЧИННИК КОГНІТИВНОЇ Й ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ КУРСАНТІВ ДО ОПЕРАТИВНИХ ЗАВДАНЬ 445
Сорокатий М.І., Войтович М.І., Білаш О.В.
ПСИХОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ (ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВИХ) ЗАВДАНЬ: ІНСТРУМЕНТИ КРИЗОВОЇ ІНТЕРВЕНЦІЇ ТА ПІДТРИМКИ НА ЕТАПІ ЗАСТОСУВАННЯ 446
Столяр-Марченко Р.В., Мацевко Т.М.
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СТРУКТУР ПЕРСОНАЛУ 447
Стороженко А.В., Худа А.С.
МОВЛЕННЄВИЙ ВПЛИВ У ПОЛІТИЧНИХ І ВІЙСЬКОВИХ КОМУНІКАЦІЯХ ЯК СКЛАДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ 448
Сусол Ю.Н., Букрєєв В.О., Ляшенко В.М.
ПСИХОЛОГІЧНІ, КОМУНІКАЦІЙНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ГУМАНІТАРНІ ЕЛЕМЕНТИ СУПРОВОДУ ДІЯЛЬНОСТІ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІДРОЗДІЛІВ 449
Сусол Ю.Н., Букрєєв В.О., Ляшенко В.М.
ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ 450
Таран В.І., Лячин С.В., Хардель Р.З., Холін В.М.
ПРАВОВА СВІДОМІСТЬ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 451
Удут Є.С.
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ 452
Фарбота А.І., Данилов Д.Д.
ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ АДАПТАЦІЇ ПОРАНЕНИХ: АРТ-ТЕРАПІЯ, КІНЕТОТЕРАПІЯ ТА АНІМАЛОТЕРАПІЯ 453
Хардель Р.З., Лячин С.В., Таран В.І., Холін В.М.
ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАВДАНЬ РЕКРУТИНГУ ГРОМАДЯН НА ВІЙСЬКОВУ СЛУЖБУ 454
Хмілевська О.М.
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ ПОЗА АД'ЮНКТУРОЮ 455
Цепінь В.І.
СУЧАСНИЙ СТАН МИСЛЕННЯ НА ЗРОСТАННЯ ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКИ 456
Цупріян І.
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНАЛУ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ 457
Чаган О.І.
МОТИВАЦІЯ НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ ЯК ЧИННИК МАЙБУТНЬОЇ УСПІШНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 458
Шкорубська В.П.
ІНФОРМАЦІЙНА ГІГІЄНА ЯК СКЛАДОВА ПСИХОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВОРОЖИХ ІПСО 459
Юрова Т.М.
ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ОСОБИСТОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ В УМОВАХ ВІЙНИ 460

Ярмольчик М.О.
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ САМОМЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ 461

СЕКЦІЯ 6
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАДОВИХ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ..... 463

Бабюк С.Н.
ОРГАНІЗАЦІЯ ЗБЕРІГАННЯ ЛАЗНЕ-ПРАЛЬНОГО МАЙНА У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ 463
Балога В.Т., Контуров В.М.
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ УКРАЇНИ 464
Бенцало Л.С.
ДОМЕДИЧНА ДОПОМОГА В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ 465
Бортник Л.Л., Щавінський Ю.В., Будзинський О.В.
ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 466
Борщ В.В., Якимович О.О., Шабанова О.В.
МЕТОДИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ФОТОЗЙОМКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ 467
Босий О.В., Кравчук О.І.
СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ 468
Вайда І.Р.
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ЗРАЗКІВ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 469
Висоцький О.В., Черненко В.В., Зможенко К.В.
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ 470
Вільчинський Д.М.
МОБІЛЬНІ РЕМОНТНІ МАЙСТЕРНІ ЯК ЕЛЕМЕНТ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ 471
Глова Т.Я., Глова Б.М.
АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЄМНОСТЕЙ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ І ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН 472
Головань А.В., Бордіян П.П., Малишкін О.В.
ВПЛИВ ЯКОСТІ ПОРОХУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ БОЄПРИПАСІВ 473
Головань В.Г., Головань А.В., Малишкін О.В.
ЛОГІСТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ПІДТРИМКИ БОЙОВИХ СПРОМОЖНОСТЕЙ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ 474
Головко Ю.М., Рій В.Б., Кадиляк А.Т.
ПРО ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ ВИКОРИСТАННЯ БпЛА ПРИ ВИКОНАННІ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАВДАНЬ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ 475
Гулей Б.С., Новохатько О.С.
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМОБІЛЬНОЮ ТЕХНІКОЮ ТА МАЙНОМ СКЛАДОВИХ СИЛ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ УКРАЇНИ 476
Дембіцький В.М., Самостян В.Р.
МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ 477
Денисов А.Г., Дехтяренко К.М., Шмигельський О.І.
КОМПЛЕКС РОЗВІДКИ ТА ВИЯВЛЕННЯ ОПТИЧНИХ ПРИЛАДІВ “СИЧ 5к10” 478

Дуфанець І.Б., Тимко А.Ю., Стах Т.М.
ВИКОРИСТАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ
ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАВДАНЬ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ
АКТИВНИХ БОЙОВИХ ДІЙ 479
Єфімов Г.В., Микитин В.Ф.
ОСОБЛИВОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РІЗНОВІДОМЧИХ ФОРМУВАНЬ
(СИЛ) ПРИ ПРОВЕДЕННІ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ОПЕРАЦІЙ (ДІЙ) ТА ВИКОНАННІ
ЗАВДАНЬ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ 480
Жук С.М.
ЩОДО ПИТАНЬ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАДОВИХ СИЛ БЕЗПЕКИ І
ОБОРОНИ УКРАЇНИ 481
Задерієнко С.І.
ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ТРАНСПОРТНИХ КОМУНІКАЦІЙ І ЛОГІСТИЧНИХ ШЛЯХІВ
АНТИДРОНОВИМИ СІТКАМИ 482
Здір О.А.
ДОКУМЕНТАЛЬНЕ ОФОРМЛЕННЯ ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ ІЗ
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ ЗА НЕОТРИМАНЕ РЕЧОВЕ МАЙНО 483
Зінько Р.В.
ЛОГІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ 484
Іващенко С.М., Артюшенко О.В.
ВИКОРИСТАННЯ НАЗЕМНИХ І ПОВІТРЯНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ДРОНІВ В УМОВАХ
БОЙОВИХ ДІЙ 485
Іващенко С.М., Фівкін П.М.
ОСОБЛИВОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ У ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ ... 486
Кажукало К.В., Литвиненко Н.І.
РОЛЬ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНОГО ОПИСУ В ПЛАНУВАННІ ЛОГІСТИЧНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ 487
Касаткін Є.В., Цицик М.В.
ОБ'ЄДНАНЕ ЛОГІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАДОВИХ СЕКТОРУ БЕЗПЕКИ І
ОБОРОНИ ДЕРЖАВИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ 488
Клименко В.В.
ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ ІЗ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ
ЗА НЕОТРИМАНЕ РЕЧОВЕ МАЙНО 489
Ковальчук О.В., Скорохватов О.М., Бербет Ю.Д.
НОВІТНЯ ЗБРОЯ СУЧАСНОСТІ: ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА КОНЦЕПЦІЇ 490
Ковальчук Р.А., Білаш О.В., Гродзь Н.М.
МЕТОДИКА ОЦІНКИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЖИВАНИХ ПРУЖИН ВІЙСЬКОВОЇ
АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ 491
Козлов Д.В., Власик В.В.
ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕМОНТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ 492
Кохан В.Ф.
РОЛЬ НАДЛЕГКИХ НАЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНИХ МЕХАНІЗМІВ У ЛОГІСТИЧНОМУ
ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПІДРОЗДІЛІВ 492
Кравчук Р.П., Іваничко В.В.
ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ
ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 493
Крайник Л.В., Крайник Т.Л.
СІМЕЙСТВО БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВІЙСЬКОВИХ БАГІ «МАМАЙ» 494
Кузьменко Р.В., Пенцак П.В., Зеленюх О.М.
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ БпЛА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАВДАНЬ
В УМОВАХ ВЕДЕННЯ АКТИВНИХ БОЙОВИХ ДІЙ 495
Мазій В.Р., Звонко А.А., Фіщук І.М., Рапута О.О.
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАДОВИХ СИЛ БЕЗПЕКИ
І ОБОРОНИ УКРАЇНИ 496
Макідо О.Ю., Хованець Г.І., Киця А.Р., Заборовський А.Б., Болкот П.А.
МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ЕКРАНУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ
СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 497

Манзяк М.О., Паращук Д.Л., Тимощук О.В.
РОЗВИТОК ВИПРОБУВАЛЬНОЇ БАЗИ ПОЛІГОНІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ДЛЯ ОЦІНКИ ПЛАВНОСТІ ХОДУ ТА НАДІЙНОСТІ КОЛІСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ 498
Марченко О.В., Загребельний С.М., Рудий А.В.
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ЛОГІСТИКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 499
Марченко О.В., Чорний М.В., Матузко Б.П., Шаталов О.Є.
ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗВИТКУ ТИМЧАСОВИХ МОДУЛЬНИХ ГРУП У СИСТЕМІ ВІДНОВЛЕННЯ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 500
Марчук З.П.
ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ: УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ 501
Матузко Б.П., Чорний М.В., Марченко О.В., Мельник І.Ю., Латін С.П.
МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ 502
Мельник І.Ю., Матузко Б.П., Войтенко В.М.
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИВУЧОСТІ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ 503
Мельников С.Б.
АНАЛІЗ ГРУПОВОГО РАЦІОНУ UGR-H & S АРМІЇ США ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ЙОГО АНАЛОГА В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ 504
Неуров І.В., Салата І.З., Неуров С.І.
УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ ЗБРОЙНИХ СИЛ США 505
Ніколайчук Л.Г.
ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДОВИХ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ В УМОВАХ ВІЙНИ 506
Піддубний О.Г.
РЕКОМЕНДАЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ ПОРЯДКУ ЗБЕРІГАННЯ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ НА ПОЛЬОВИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СКЛАДАХ 507
Романчук В.М., Шандрівський А.Г.
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ НА ОСНОВІ АДМІТАНСНОГО АНАЛІЗУ: ПРИКЛАД ГАЛЬМІВНОЇ РІДИНИ 508
Рудий А.В., Бойко З.В., Сергєєв О.С.
РОЗШИРЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДРОЗДІЛІВ ТАНКО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 509
Рудий А.В., Шаталов О.Є., Войтенко В.М.
УНІФІКАЦІЯ НОМЕНКЛАТУРИ МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ 510
Сітовський О.П., Каченюк В.В.
ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНОГО ДРОНА “ЛОГІСТИК” 511
Скиба О.В., Подчерніна В.О., Озеран Г.П.
СПРЯМОВАНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАЗНЕВО-ПРАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІД ЧАС ПІДКОНТРОЛЬНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ У ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛАХ 512
Скиданенко В.В., Ринський І.М.
ТИЛОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК США – ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ 513
Скуділо І.О.
ОРГАНІЗАЦІЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ РЕЧОВОГО МАЙНА АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ 514
Тимчук В.Ю., Триснюк В.М., Худоба В.В.
ВПЛИВ КОМЕРЦІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПОДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК СИСТЕМ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ В ЦАРИНІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБОРОННИХ І БЕЗПЕКОВИХ МІСІЙ 515

Трач І.Б.
МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА АНТИСОННОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ВОДІЇВ 516
Убайдуллаєв Ю.Н.
ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА НАПРЯМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ 517
Убайдуллаєв Ю.Н., Ясько В.А.
ВИЗНАЧЕННЯ НАВЕДЕНИХ КРИТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРИТЕРІЇВ УРАЖЕННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ВІД УДАРНОЇ ХВИЛІ, УТВОРЕНОЇ ВИБУХОМ ТЕРМОБАРИЧНОГО БОЄПРИПАСУ 518
Фещин В.В., Шпак С.В., Федчук Л.В.
МОБІЛЬНІ КОМПЛЕКСИ – СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ВІДНОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ З УРАХУВАННЯМ НАБУТОГО ДОСВІДУ 519
Фіщук І.І., Звонко А.А., Мазій В.Р., Колесник О.О., Рапута О.О.
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 520
Фтемов Ю.О., Ластавчук Р.І., Решетняк Я.Р.
БЕЗПІЛОТНА ТАКТИКА І ФІЗИЧНИЙ ЗАХИСТ ЛОГІСТИЧНИХ МАРШРУТІВ 521
Черкес О.П., Ольшанський М.А.
КЛЮЧОВІ ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА (АМ/3D-ДРУКУ) В ОБОРОННОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ 522
Черник Ю.В.
РОЛЬ ТА МІСЦЕ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ В ІННОВАЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ 523
Шинкар Є.В.
ВРАХУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО КОЕФІЦІЄНТА ВПЛИВУ ФАКТОРІВ РЕАЛЬНИХ УМОВ ПРИ РОЗРАХУНКУ ВАРТОСТІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ 524
Шпак С.В.
ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ШІ-АСИСТЕНТІВ ДЛЯ РЕМОНТУ ТА ДІАГНОСТИКИ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ 525
Шуманський Я.П., Грубель М.Г.
РОЗВИТОК ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ 526
Юркевич Р.М., Теницький С.О., Марцінко Н.М.
МІЖНАРОДНА ІНЖЕНЕРНА КОАЛІЦІЯ ЯК ПОТУЖНИЙ ЕЛЕМЕНТ ОБОРОНОЗДАТНОСТІ УКРАЇНИ В РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙНІ 527

ЗАКЛЮЧНЕ СЛОВО НАЧАЛЬНИКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО ПОЛКОВНИКА РОМАНА КАЧУРА 528

ЗМІСТ 529

Наукове видання

ЗАСТОСУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ (за досвідом забезпечення національної безпеки складовими Сектору безпеки і оборони у ході російсько-Української війни)

Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції

(Львів, 26-27 листопада 2025 р.)

Редакційна група за якість матеріалів відповідальності не несе. Матеріали доповідей авторів надано відповідно до заявок на участь у конференції в авторській редакції.

Дякуємо вельмишановним авторам за дотримання рекомендованого шаблону та обсягу виступів.

Підписано до друку ___.____.2025
Формат 60х86 /8. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman
Ум. друк. арк. 70,00

Видавець та виготовлювач – Національна академія
сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
79026, 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.