

## ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ВІЙСЬК В УМОВАХ СТІМКОГО РОЗВИТКУ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ МАЛИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

*На основі проведеного аналізу зроблено висновок про вплив використання малих безпілотних літальних апаратів на полі бою на можливості супротивників. Обґрунтовано необхідність набуття силами оборони України переваги в контексті використання малих безпілотних літальних апаратів на полі бою. З'ясовано, що отримання таких переваг передбачає не тільки інтенсифікацію зусиль у використанні власних малих безпілотних літальних апаратів, але і їх зосередження на захисті військ від малих безпілотних літальних апаратів противника.*

*Окреслено головні напрями військової діяльності, які мають значення для захисту військ від малих безпілотних літальних апаратів. З огляду на це здійснено аналіз проблемних питань і визначено шляхи поліпшення захищеності військ в умовах застосування противником малих безпілотних літальних апаратів.*

***Ключові слова:** малі безпілотні літальні апарати, захищеність військ, організаційні й технічні заходи із захисту військ.*

**Постановка проблеми.** За останні декілька років використання безпілотних систем на полі бою набуло стрімкого розвитку. Безпілотні літальні апарати (БПЛА) впроваджувались у військову діяльність ще близько тридцяти років тому, однак це були переважно розвідувальні платформи або великі ударні БПЛА, які використовувалися для виконання окремих спеціальних завдань на великих відстанях.

Одним із перших військових конфліктів, де БПЛА застосовувались як зброя у військовій ланці, був вірмено-азербайджанський конфлікт навколо Нагорного Карабаху. В умовах достатньо слабкого ППО противника азербайджанська сторона активно використовувала БПЛА турецького виробництва «Байрактар», що вражав різні цілі безпосередньо на лінії зіткнення сторін і в тактичній зоні противника.

Широкомасштабне вторгнення військ країни-агресора в Україну у 2022 р. дало ще більший поштовх до інтенсифікації використання безпілотних платформ, зокрема БПЛА, в усіх сферах діяльності військ, зокрема і як ударних засобів. На початку вторгнення Збройні Сили України активно застосовували згадані вже БПЛА «Байрактар», що давали змогу досягати результатів з ураження цілей ворога під час його висування та розгортання. Пізніше, коли бойові дії набули більш позиційного характеру і противник почав вибудовувати систему армійської ППО, стала зрозумілою безперспективність використання достатньо великих ударних БПЛА в умовах насиченості бойових порядків противника засобами ППО.

У міру подальшого ходу бойових дій виникають ідеї щодо застосування для безпосереднього ураження виявлених цілей шляхом скидання боєприпасів малих БПЛА, які використовуються для ведення розвідки у ближній тактичній зоні. Ідеться про багатороторні платформи, здатні зависати над ціллю, що сприяє досить точному прицілюванню. Уже наприкінці 2022 р. – на початку 2023 р. такі БПЛА набувають розвитку та стрімко поширюються на полі бою. Це значно ускладнює дії піхоти на відкритій місцевості, створює серйозну загрозу стаціонарним об'єктам військової інфраструктури у ближній тактичній зоні. Масштабування використання зазначеної технології дало можливість певною мірою компенсувати брак артилерійських спроможностей, від чого з об'єктивних причин особливо потерпала українська армія.

Слід зауважити, що масове використання БПЛА для скидів боєприпасів мало певний вплив на хід бойових дій. Водночас через низьку ефективність скидів проти рухомих броньованих цілей це практично не ускладнило ведення противником механізованих штурмів із використанням броньованої техніки.

Еволюцією ідеї використання малих БПЛА в ударних цілях у 2023 р. стає широке застосування як ударних FPV-дронів, що фактично являють собою невеликі й відносно дешеві високоточні баражуючі боєприпаси. Баражуючі боєприпаси не є новинкою і вже певний час випускалися військово-промисловими комплексами низки країн. Як приклад можна навести російські «ланцети» та американські Switchblade. Від початку ці боєприпаси не розглядалися як масова зброя, а призначалися більше для ураження окремих важливих цілей. Відносно невисока вартість FPV-дронів сприяла їх масовому виробництву і стрімкому збільшенню їх використання. Протягом року від початку

використання перших ударних FPV-дронів і українська, і російська сторони заявляють про забезпечення у 2024 р. своїх збройних сил такими дронами у кількостях понад мільйон.

Можливості FPV-дронів щодо практично одночасного виявлення, розпізнавання, ідентифікації та ураження цілі, здатність нести як протипіхотні, так і протитанкові боєприпаси, заходити на ціль із найзручнішого напрямку, здійснювати багаторазові спроби заходу на ціль перевершують можливості будь-яких інших застосовуваних на полі бою видів зброї. Універсальність, дешевизна та масовість цього нового виду зброї дає змогу ефективно використовувати її для знищення як особового складу та бойової техніки, так і будь-яких об'єктів військової інфраструктури ворога у ближній тактичній зоні.

Можна стверджувати, що визначальні можливості FPV-дронів і масштабне нарощування їх кількості створили сьогодні практично повне паралізування традиційної тактики загальновійськового бою. Напевне, жоден із нових видів озброєння за останні десятиріччя не спричинив настільки стрімких і критичних змін у характері ведення бойових дій. Тому набуття переваг над противником у використанні малих БПЛА у найближчій перспективі стає одним із визначальних чинників успіху на полі бою.

З одного боку, на етапі, коли сили оборони України ведуть здебільш оборонні дії, використання малих БПЛА дає їм перевагу, створюючи значні труднощі військам країни-агресора в переміщенні відкритою місцевістю під час наступу. З іншого боку, використання малих БПЛА противником значно ускладнює ведення оборони через можливість попередньої детальної розвідки позицій підрозділів, що обороняються, високоточного ураження вогневих засобів перед і безпосередньо під час висування для атаки, а також можливості паралізувати постачання та евакуацію в підрозділах, що обороняються. Отже, на перший погляд, за певного паритету в кількості малих БПЛА переваги не отримує жодна сторона, бо переваги у впливі на противника нівелюються відповідним впливом противника. При цьому в поточних бойових діях для сил оборони України ситуація ще ускладнюється порушенням зазначеного паритету на користь противника за рахунок переваг, зумовлених численним особовим складом і нечутливістю до його втрат. Як наслідок, останнім часом спостерігаємо тактичну кризу у вигляді перманентного «повзучого» просування сил ворога ціною великих втрат.

Для стабілізації фронту й переходу до звільнення окупованих територій силами оборони України конче необхідне отримання визначальних переваг над противником, зокрема тактичних. З об'єктивних причин Україна не може досягти паритету з противником у залученні особового складу і дозволити собі використання «успішної» тактики просочування малими групами, яку активно застосовує ворог. У цих умовах єдиним шляхом залишається отримання переваг над противником у використанні сучасних ключових технологій, що вирішальним чином впливають на ведення бойових дій. Як наголошувалося вище, такою технологією для тактичної зони є використання малих БПЛА.

На перший погляд, отримання переваг над противником у сфері використання малих БПЛА вимагає спрямування зусиль на максимально можливе збільшення кількості застосовуваних малих БПЛА, поліпшення їх тактико-технічних характеристик. Сьогодні саме так і відбувається: як держава, так і недержавні організації зосереджують увагу на масштабуванні виробництва й постачання дронів до військ, удосконаленні їх характеристик, на управлінських рішеннях, що сприяють поліпшенню організації застосування малих БПЛА, всебічному забезпеченні цієї діяльності, організації відповідної підготовки фахівців тощо. Результати такої діяльності ми бачимо на фронті, де досить часто констатується наявність переваг сил оборони України над противником у використанні малих БПЛА. Зі свого боку противник, усвідомлюючи важливість малих БПЛА, також нарощує діяльність у зазначених напрямках. Наразі вже спостерігаються певні «перегони» у використанні малих БПЛА, у яких, ураховуючи ресурсні потужності країни-агресора, Україні буде важко утримувати перевагу або навіть паритет.

Водночас вбачається й інший шлях набуття переваги над противником у галузі малих БПЛА, а саме – спрямування зусиль на забезпеченні захисту військ від малих БПЛА противника. Можна стверджувати, що сторона, яка у найближчій перспективі, підтримуючи високі темпи інтенсифікації використання малих БПЛА, зможе знайти і впровадити у діяльність своїх військ дієві засоби та способи захисту від малих БПЛА противника, отримає ключову тактичну перевагу на полі бою. Отже, актуальним завданням є з'ясування основних проблем і напрямів підвищення захищеності військ в умовах застосування противником малих БПЛА.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Аналіз наукових публікацій у профільних військових фахових виданнях за останні два роки, тобто за період, який характеризується інтенсивним розвитком малих ударних БПЛА та запровадженням їх використання на полі бою, показав, що питанням захисту від БПЛА приділяється певна увага [1–14]. Це демонструє розуміння науковцями важливості проблематики захисту від нової загрози у вигляді БПЛА. Однак слід зазначити, що в переважній більшості таких праць висвітлюються питання безпосередньої протидії достатньо великим БПЛА з використанням зенітних ракетних, ракетно-гарматних комплексів, систем радіоелектронної боротьби

або великокаліберних зенітних кулеметів як основних засобів захисту від БПЛА противника на полі бою. Це певною мірою вказує на бажання дослідників використати наявні у сфері ППО напрацювання, що є не завжди адекватним підходом у контексті захисту від нової загрози у вигляді малих БПЛА.

У фаховій науковій літературі бракує розробок, де б розглядалися питання систематизації діяльності щодо захисту військ в умовах застосування противником малих БПЛА, удосконалення управлінської діяльності командирів і штабів у цьому напрямку, змін у тактиці ведення бойових дій з огляду на необхідність захисту від малих БПЛА, а також організаційно-технічні питання захисту техніки та озброєння, індивідуального захисту, вдосконалення фортифікацій, розроблення адекватних за масовістю й вартістю засобів боротьби з малими БПЛА.

**Мета статті** полягає у визначенні проблемних питань і напрямів підвищення захищеності військ в умовах застосування противником на полі бою малих безпілотних літальних апаратів.

**Виклад основного матеріалу.** Поява новітніх видів техніки та озброєння завжди потребувало нових організаційних, інженерних, технічних і технологічних рішень, які згодом оформлювалися в окремі системи. Їх мета полягала у максимізації ефекту від використання нововведень для своїх військ і мінімізації відповідного впливу противника на свої війська. У подальшому такі системи органічно входили до діючих військових систем, що супроводжувалося появою нових видів і родів військ, служб, положень статутів і настанов, прийняттям нових зразків техніки та озброєння, запровадженням підготовки відповідних фахівців тощо.

Сьогодні у складі сил оборони України активно формується система, метою якої є максимальне використання можливостей малих БПЛА щодо впливу на противника: з'явився новий рід військ, формуються нові підрозділи й частини, налагоджується підготовка відповідних фахівців, здійснюється постачання дронів тощо. Водночас система із захисту військ від малих БПЛА противника помітно відстає у розвитку, залишаючись сферою діяльності переважно військових і цивільних ентузіастів, волонтерів, недержавних організацій, які розробляють і закуповують засоби РЕБ, тестують зброю, що може використовуватися проти малих БПЛА, обладнують техніку та позиції захисними пристроями, формують методичну літературу тощо. Цей напрям потребує відповідної систематизації та цілеспрямованої діяльності державних органів, науковців і розробників задля мінімізації можливостей противника щодо впливу на сили оборони України з використанням малих БПЛА.

Окреслимо загальні риси системи захисту військ від малих БПЛА противника. Основними напрямками військової діяльності, що мають значення для захисту військ від малих БПЛА, вбачаються такі:

- отримання та передавання інформації стосовно малих БПЛА противника;
- дії щодо позбавлення можливостей малих БПЛА противника завдавати ураження або зменшення таких можливостей;
- заходи зі зменшення шкоди від ураження малими БПЛА противника або запобігання наслідкам від ураження.

Далі за кожним із зазначених аспектів проведемо загальний аналіз проблем і можливостей щодо захисту військ в умовах використання противником малих БПЛА.

*Отримання і передавання інформації стосовно малих БПЛА противника.* Цей аспект діяльності передбачає здійснення заходів із ведення розвідки (виявлення, розпізнання та ідентифікації) малих БПЛА, цілевказання, оповіщення, передавання інформації.

Проблеми ведення розвідки малих БПЛА зумовлені їх невеликими розмірами, наявністю в їх конструкції великої кількості матеріалів із поганою відбивною здатністю, відносно невеликими тепловими й акустичними сигнатурами, здатністю пересуватися на малих висотах, ховаючись у складках місцевості, за рослинністю та місцевими предметами. Зазначені особливості роблять не ефективним виявлення малих БПЛА штатними засобами радіолокаційної розвідки підрозділів ППО бригадної ланки.

Можливим шляхом вирішення цієї проблеми вбачається покладення функції розвідки повітряних засобів нападу противника у вигляді малих БПЛА на підрозділи низових тактичних ланок із призначенням позаштатних спостерігачів. Вони повинні проходити відповідну підготовку: набувати навички та вміння ведення спостереження, зокрема з використанням відповідних засобів спостереження, виявлення, розпізнання та ідентифікації малих БПЛА за акустичними сигнатурами й візуальними демаскуючими ознаками, здійснення цілевказання. На командно-спостережних пунктах підрозділів доцільно виставляти спостережні пости, обладнані сучасними засобами радіолокації та радіодетекторами, що здатні виявляти малі БПЛА.

Передавання інформації з донесеннями про виявлення малих БПЛА, цілевказання та оповіщення необхідно врахувати у процесі створення відповідних переговорних таблиць і таблиць сигналів управління. Інформація щодо повітряної обстановки стосовно малих БПЛА може збиратися й оброблятися у штабах батальйонів. Окрім інформації від підпорядкованих підрозділів важливою є також інформація від суміжних підрозділів, підрозділів ППО бригади, а також інформація про

наявність і переміщення своїх БПЛА від підрозділів ударних безпілотних авіаційних комплексів бригади. На підставі отриманої інформації варто формувати сигнали оповіщення і дані цілевказання. Ураховуючи важливість та оперативність інформації стосовно малих БПЛА, для її оброблення слід призначати окрему чергову особу.

Наступний напрям військової діяльності, важливий для захисту військ від малих БПЛА, становлять дії, спрямовані на позбавлення можливостей малих БПЛА противника із завдання ураження або зменшення таких можливостей. Ідеться про безпосереднє ураження малих БПЛА противника, придушення каналів керування, ураження ретрансляторів та операторів.

Сучасні засоби ураження, які можуть використовуватися для ураження БПЛА, поділяються на засоби кінетичної дії, засоби високоенергетичного випромінювання (лазерні та мікрохвильові) [15], перехоплювачі на базі інших БПЛА. До засобів кінетичної дії належать переважно автоматичні гармати калібрів 20–40 мм, суміщені з електронно-оптичними комплексами виявлення та супроводження цілей. Таке озброєння, а також лазерні й мікрохвильові системи здатні ефективно уражати малі БПЛА на відстанях до 1–2 км. Однак вони мають великі масогабаритні характеристики й високу вартість. Вочевидь, на момент початку їх розроблення передбачалося, що загрозу, яка надходитиме від БПЛА, становитимуть переважно поодинокі БПЛА, що виявлятимуться і знищуватимуться на досить великих відстанях, а сферою їх застосування буде прикриття великих важливих об'єктів. У реаліях сьогодення переважну частину БПЛА на полі бою становлять малі БПЛА, здатні наближатися приховано й на надмалих висотах. У більшості випадків їх виявлення та можливість ураження з'являється на дистанціях від десятків до 100–150 м. Енергія боєприпасів зазначених систем є занадто надлишковою. Крім того, насичення такими системами підрозділів взводної і ротної ланок неможливе з економічних міркувань. Такі системи можуть розглядатись як ефективна заміна застарілим зенітним артилерійським системам, що використовуються у підрозділах ППО бригад.

Наступним із наведених вище засобів ураження є БПЛА-перехоплювачі, які вже показали свою дієвість у знищенні висотних розвідувальних БПЛА. Вони можуть також використовуватися для ураження великих багатороторних БПЛА, БПЛА-ретрансляторів і навіть розглядаються як альтернативний засіб боротьби з бойовими гелікоптерами противника. Фахівці з використання БПЛА-перехоплювачів можуть входити до складу рот ударних безпілотних авіаційних комплексів бригад і виконувати завдання за цілевказанням від підрозділів радіолокаційної розвідки чи штабів батальйонів.

Найбільшу проблему становить ураження малих БПЛА – FPV-дронів. Малі розміри, висока швидкість, здатність швидко змінювати напрям руху уможливають їх ураження тільки на дистанціях у десятки метрів. Єдиним існуючим наразі засобом ураження в таких умовах може бути легка стрілецька зброя. Невелика вага та розміри зброї дають змогу стрільцеві здійснювати прицілювання та супроводження цілей, що переміщуються відносно нього з великими кутовими швидкостями. Як показує практика, критичних уражень FPV-дрону стрілець може завдавати на дистанціях у 30–50 м [16, 17]. Проте цієї відстані недостатньо для безпеки стрільця в разі, якщо дрон рухався на нього. Найкращі показники в такому випадку має дробова зброя.

Значно підвищити результативність протидії малим БПЛА здатне сполучення зразків стрілецької зброї із відповідними засобами виявлення, супроводження та автоматизації наведення зброї в єдиному комплексі [18, 19] за принципом, реалізованим у сучасних гарматних зенітних комплексах. Сьогодні існують усі технологічні передумови для створення таких систем, тому варто прогнозувати їх появу в найближчому майбутньому.

Однак допоки згадані системи почнуть з'являтися і поширюватися, стрілецька зброя залишається єдиним можливим засобом ураження FPV-дронів. Отже, наразі актуальним питанням є дослідження й розроблення, спрямовані на підвищення ефективності застосування стрілецької зброї по малих БПЛА, аби стрільці мали змогу уражати їх на більших дистанціях.

Удосконалення потребують насамперед прийоми та правила стрільби, а також способи прицілювання і прицільні пристосування, оскільки для більшості поширених сьогодні зразків стрілецької зброї вони зазвичай розраховані на випадки, коли кут місця цілі становить 30°, в окремих випадках – до 60°. Ведення вогню по малих БПЛА часто вимагає значно більших кутів, аж до стрільби в зеніт. За таких умов використання штатних прицільних пристосувань спостерігається значне зміщення точки влучання від точки прицілювання [20]. Наступний напрям досліджень і розроблень – питання вдосконалення боєприпасів до стрілецької зброї.

Дослідження потребують питання побудови системи вогню та управління вогнем, зокрема: визначення відповідних зон і секторів вогню, розвідка відповідних цілей, оцінювання їх важливості, визначення черговості ураження, вибір виду зброї і боєприпасів, виду і способу ведення вогню, подання команд на відкриття вогню, спостереження за результатами вогню і коригування стрільби, маневр вогнем, контроль за витратою боєприпасів тощо, а також питання навчання й підготовки відповідних категорій особового складу.

До важливих заходів щодо захисту військ від малих БПЛА противника належать розвідка та ураження операторів ворожих БПЛА. Такі заходи реалізуються артилерією та іншими засобами ураження за цілевказанням, отриманим за допомогою засобів радіоелектронної та повітряної розвідки.

Наступним заходом із протидії малим БПЛА противника є вплив на канали керування ворожими БПЛА за допомогою засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ). Засоби РЕБ, хоча й широко застосовуються сьогодні як засіб захисту, у міру розвитку засобів і способів їх обходження поступово втрачатимуть свою дієвість [21]. Повністю недієві вони в разі функціонування БПЛА в автономному режимі [22] або керування БПЛА за оптоволоконним каналом [23]. Використання засобів РЕБ може створювати ілюзію захищеності, бо неможливо достовірно спрогнозувати його дієвість у кожному конкретному випадку. Крім того, увімкнені засоби РЕБ фактично є великим демаскуючим чинником. Джерело потужного електромагнітного випромінювання може використовуватися для наведення перспективних боєприпасів чи БПЛА. Отже, засоби РЕБ варто розглядати як додаткові засоби захисту в умовах застосування противником малих БПЛА. Їх використання у підрозділах також має підлягати регламентації, зокрема з метою запобігання перешкоджанню використанню власних електронних засобів, засобів зв'язку та каналів керування своїх БПЛА.

Наступний визначений напрям військової діяльності, здатний відігравати значну роль у захисті військ від малих БПЛА, становлять *заходи зі зменшення шкоди від ураження малими БПЛА противника або запобігання наслідкам ураження*. Задля зменшення потенційних втрат до таких заходів доцільно віднести вдосконалення інженерного обладнання позицій і захисних споруд, обладнання техніки засобами пасивного захисту, дії за сигналами оповіщення, адаптацію тактики дій (способів виконання завдань).

Інженерне обладнання позицій і захисних споруд із давніх часів розраховувалося на захист від уламків і куль, що мають прямолінійну чи близьку до такої траєкторію польоту. FPV-дрони здатні з'являтися раптово, рухатися за складною траєкторією, проходити крізь невеликі отвори тощо. Необхідно дослідити вразливість типових фортифікаційних споруд із метою їх подальшого вдосконалення, аби підвищити захищеність особового складу, техніки, озброєння та матеріальних засобів, а також можливості безперервного спостереження та ведення вогню черговими вогневыми засобами в умовах застосування противником малих БПЛА.

Сьогодні існує багато варіантів обладнання техніки захисними решітками, сітками, козирками тощо. Такі конструкції переважно є кустарними, тому неможливо оцінити їх ефективність. Бажано, аби захисне обладнання техніки виготовлялося на основі стандартизованих і сертифікованих зразків, які у процесі свого створення пройшли відповідні дослідницькі, конструкторські та випробувальні етапи.

Задля своєчасного вжиття заходів щодо розосередження, укриття особового складу, техніки, матеріальних засобів, підготовки чергових вогневих засобів до ведення вогню, застосування засобів РЕБ та інших заходів, мета яких полягає у зниженні можливого впливу противника з використанням малих БПЛА, необхідно передбачити відповідні сигнали оповіщення, засоби та способи їх подання, відпрацювати розрахунки дій за такими сигналами.

Прийоми та способи виконання завдань підрозділами в різних умовах обстановки необхідно піддавати аналізу щодо вразливості особового складу і техніки до використання противником малих БПЛА. На основі такого аналізу відповідні прийоми та способи виконання завдань за можливості слід удосконалювати, аби знизити вразливість особового складу і техніки.

## Висновки

Стрімке й масштабне поширення використання технологій малих безпілотних літальних апаратів на полі бою призвело до швидкого паралізування традиційної тактики загальновійськового бою. Масове застосування малих розвідувальних та ударних безпілотних літальних апаратів супротивниками спричиняє суттєві труднощі як для сторони, що веде наступальні дії, так і для тієї, яка обороняється. При цьому навіть за певного паритету у використанні малих безпілотних літальних апаратів країна-агресор має переваги за рахунок чисельності живої сили та малої чутливості до втрат.

У таких умовах силам оборони України необхідно досягти ключових переваг у контексті використання малих безпілотних літальних апаратів на полі бою. Для цього важливо не лише інтенсифікувати власну діяльність із використання малих безпілотних літальних апаратів (у чому противнику досить легко підтримувати паритет за рахунок значних обсягів ресурсів), а й спрямувати зусилля на забезпечення захисту власних військ від малих безпілотних літальних апаратів противника. Зазначений напрям потребує відповідної систематизації та цілеспрямованої діяльності державних органів, науковців і розробників задля побудови сучасної системи захисту військ, аби мінімізувати можливості противника щодо впливу на сили оборони України з використанням малих безпілотних літальних апаратів.

Вибудовуючи відповідну систему захисту військ, важливо брати до уваги такі напрями військової діяльності, що мають значення для захисту військ від малих безпілотних літальних апаратів:

- отримання і передавання інформації стосовно малих безпілотних літальних апаратів противника;
- дії з позбавлення можливостей малих безпілотних літальних апаратів противника щодо ураження або зменшення таких можливостей;
- заходи зі зменшення шкоди від ураження малими безпілотними літальними апаратами противника або запобігання наслідкам ураження.

За наведеними напрямками діяльності необхідно проаналізувати проблемні питання та визначити шляхи поліпшення захищеності військ в умовах застосування противником малих безпілотних літальних апаратів. Результатами досліджень і розроблень мають стати зміни до відповідних бойових статутів і настанов, пропозиції щодо організаційно-штатних змін, організаційно-методичні документи для здійснення підготовки відповідних фахівців, тактико-технічні вимоги щодо вдосконалення відповідних зразків техніки, озброєння, обладнання тощо.

### Перелік джерел посилання

1. Кучеренко Ю. Ф., Власік С. М., Беспалько О. В., Сальник О. В. Аналіз застосування безпілотних літальних апаратів при веденні сучасних війн та основні заходи щодо боротьби з ними. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2023. № 2 (51). С. 38–45.
2. Олексенко О. О. та ін. Застосування безпілотних літальних апаратів збройними силами Російської Федерації у війні проти України. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2022. № 4 (49). С. 37–42.
3. Волков А. Ф. та ін. Аналіз застосування БПЛА у вірмено-азербайджанському воєнному конфлікті та можливі шляхи боротьби з ними. *Системи озброєння і військова техніка*. 2020. № 4 (64). С. 7–17.
4. Волотівський П. Б., Самойленко О. В., Штененко П. М., Глуценко П. А. Погляди і перспективи створення системи протибезпілотної оборони, її роль та місце в системі протиповітряної оборони України. *Наука і оборона*. 2024. № 3. С. 37 – 44.
5. Коршець О., Горбенко В. Уроки застосування безпілотних літальних апаратів у російсько-українській війні. *Повітряна міць України*. 2023. № 1 (4). С. 9–17.
6. Сенаторов В. М., Гурнович А. В., Мельник Б. О., Кучинський А. В. Застосування стрілецької зброї для знищення дрона-камікадзе «Шахед-136». *Наука і оборона*. 2023. № 4. С. 41 – 47.
7. Медведєв В. К., Коренівська І. С., Хажанець Ю. А., Салов А. О. Безпілотні літальні апарати та їхній вплив на перебіг російсько-української війни. *Наука і оборона*. 2023. № 2. С. 52 – 59.
8. Волошин І., Луцевят О., Васильченко Д. Ефективність застосування безпілотних авіаційних комплексів в сучасних військових конфліктах. *Повітряна міць України*. 2024. № 1 (6). С. 93–98.
9. Ярош С. П., Гур'єв Д. О. Аналіз розвитку безпілотних літальних апаратів, способів їх бойового застосування та розробка пропозицій щодо організації ефективної боротьби з безпілотною авіацією. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2021. № 2 (43). С. 54–60.
10. Чирак М. (2024). Шляхи підвищення бойових спроможностей військових частин за рахунок оптимізації застосування ударних БПЛА. *Повітряна міць України*. 2024. № 1 (6). С. 99–104.
11. Лук'янчук В. В. та ін. Методологічні аспекти обґрунтування обрису системи боротьби з безпілотними літальними апаратами. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2024. № 2 (80). С. 75–82.
12. Харитонов О. Л., Гульченко О. Є., Завгородній Д. С., Гавалох О. С. Захист з повітря кораблів, пунктів базування та важливих об'єктів Військово-Морських Сил Збройних Сил України від безпілотних літальних апаратів (дронів) противника. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2023. № 1 (75). С. 22–26.
13. Константінов А. О. та ін. Аналіз способів розв'язання балістичної задачі при стрільбі по повітряних цілях. *Системи озброєння і військова техніка*. 2024. № 1 (77). С. 40–45.
14. Афтаназів І. С. та ін. Захист населених пунктів від ударних та диверсійно-розвідувальних безпілотних літальних апаратів. *Системи озброєння і військова техніка*. 2023. № 1 (73). С. 82–95.
15. Аналіз сучасних засобів знищення безпілотних літальних апаратів. *Ukrainian Military Pages*. URL: <https://www.ukrmilitary.com/2017/10/zasoby-proty-bpla.html> (дата звернення: 28.09.2024).
16. Чи можливо збити дрон з гладкоствольної рушниці на висоті більше 100 метрів? *ІБІС Зброя та Полювання*. 2023. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7bj3ALZdNdQ> (дата звернення: 18.10.2024).
17. Яка рушниця і набої краще проти FPV дрона? *ІБІС Зброя та Полювання*. 2024. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=zIn6u3RdizY> (дата звернення: 18.10.2024).
18. Helfrich E. Army set to buy computerized rifle sights for shooting down drones. *The War Zone*. URL: <https://www.twz.com/army-set-to-buy-computerized-rifle-sights-for-shooting-down-drones> (дата звернення: 30.09.2024).

19. Rheinmetall представила футуристичний бойовий модуль Natter. *Мілітарний*. URL: <https://mil.in.ua/uk/news/rheinmetall-predstavyla-futurystychnyj-bojovuj-modul-natter/> (дата звернення: 07.09.2024).

20. Біленко О. І., Павлов Д. В. Аналіз можливостей застосування стрілецької зброї для протидії безпілотним літальним апаратам під час виконання завдань із забезпечення державної безпеки. *Безпека держави*. 2023. № 2 (2). С. 10–17.

21. Якубович Т. РЕБ vs FPV: що відбувається у «війні частот» на фронті та як Україні рятувати техніку і військових. *Радіо Свобода*. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/reb-fpv-standartni-chastoty/33052004.html> (дата звернення: 01.10.2024).

22. Андрусак А. У Росії заявили про створення нового БПЛА, невразливого для РЕБ: що про нього відомо. *Фокус*. URL: <https://focus.ua/uk/digital/672223-u-rosiji-zayavili-pro-stvorennya-novogo-bpla-nevrazlivogo-dlya-reb-shcho-pro-nogo-vidomo> (дата звернення: 19.10.2024).

23. Українські розробники показали вітчизняний FPV-дрон на оптоволокну (відео). *Військовий портал Defense Express – все про військову справу*. URL: [https://defenceua.com/news/ukrajinski\\_rozrobniki\\_pokazali\\_vitchiznjanij\\_fpv\\_dron\\_na\\_optovolokni\\_video-14772.html](https://defenceua.com/news/ukrajinski_rozrobniki_pokazali_vitchiznjanij_fpv_dron_na_optovolokni_video-14772.html) (дата звернення: 18.10.2024).

*Стаття надійшла до редакції 8.12.2024 р.*

UDC 355

D. Pavlov, S. Sukonko, O. Sitailo

#### PROBLEMATIC ISSUES AND WAYS TO INCREASE THE PROTECTION OF TROOPS IN THE CONDITIONS OF RESTRAINED DEVELOPMENT OF THE TREND OF THE USE OF SMALL UAVSS IN WARFARE

*Based on the analysis, a conclusion was made about the impact of the use of small UAVs on the battlefield on the capabilities of opponents. The necessity of obtaining advantages by the defense forces of Ukraine in the context of using small UAVs on the battlefield has been substantiated. It has been found that gaining advantages in the context of using small UAVs involves not only intensification of efforts to use their own small UAVs, but also concentration of efforts to protect troops from small UAVs of the enemy. An analysis of modern scientific sources and publications concerning the use of UAVs for military purposes has been carried out. On the basis of this analysis, it is concluded that there is insufficient attention of scientists and developers regarding the protection of troops in the conditions of the enemy's use of small UAVs. The necessity of purposeful activity of state bodies, scientists and developers in order to build a modern system of protection of troops in order to minimize the enemy's ability to influence the defense forces of Ukraine using small UAVs was emphasized. The main areas of military activity that are important for protecting troops from small UAVs are defined: receiving and transmitting information on small UAVs of the enemy; actions to deprive or reduce the capabilities of small UAVs of the enemy to defeat; measures to reduce or prevent the effects of small enemy UAVs. According to these directions, an analysis of problematic issues was carried out and ways to improve the protection of troops in the conditions of the enemy's using small UAVs were determined. The results of research and development in these areas should be changes to the relevant combat regulations and guidelines, proposals for organizational and staff changes, organizational and methodological documents for the training of relevant specialists, tactical and technical requirements for the improvement of relevant models of equipment, weapons, etc.*

**Keywords:** *small unmanned aerial vehicles, protection of troops, organizational and technical measures to protect troops.*

**Павлов Дмитрій Вадимович** – кандидат військових наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0003-3015-0061>

**Суконько Сергій Миколайович** – доктор філософії, начальник науково-дослідної лабораторії Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0003-2224-4068>

**Сітайло Олександр Васильович** – старший викладач кафедри прикордонної служби Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького  
<https://orcid.org/0000-0002-8698-7840>