

УДК 623.418.2-519

<https://doi.org/10.33099/2304-2745/2026-1-87/74-83>

Гур'єв Д. О., доктор філософії<sup>1</sup> (0000-0002-2469-0865)

Рогоуля О. В., доктор філософії<sup>1</sup> (0000-0002-5338-8083)

Опенько П. В., кандидат технічних наук, старший дослідник<sup>2</sup>  
(0000-0001-7777-5101)

<sup>1</sup> – Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків;

<sup>2</sup> – Національний університет оборони України, Київ

## Розроблення пропозицій щодо складу та способів застосування наземних роботизованих зенітних ракетних комплексів і систем

**Резюме.** У статті проаналізовані наземні роботизовані комплекси, які знаходяться на озброєнні Сил оборони України. Досліджені перспективні наземні роботизовані зенітні ракетні комплекси та системи, здатні здійснювати прикриття військ від ударів безпілотних та пілотованих засобів повітряного нападу противника поблизу лінії бойового зіткнення. Розроблені пропозиції щодо складу та способів застосування наземних роботизованих зенітних ракетних комплексів та систем для ефективного прикриття військ від ударів з повітря.

**Ключові слова:** зенітний ракетний комплекс; наземний роботизований комплекс; безпілотний; ураження; платформа; лінія бойового зіткнення; радіолокаційна станція.

**Постановка проблеми.** Бойовий досвід, набутий в умовах повномасштабного вторгнення Російської Федерації (РФ) в Україну, наочно демонструє, що безпілотні літальні апарати (БЛА) (розвідувальні й ударні) є одними із найбільш небезпечних, що зумовлено широким масштабом застосування, порівняно низькою вартістю та відносною простотою виробництва — як власної розробки, так і на основі копіювання наявних зразків. Постійна еволюція технічних характеристик БЛА створила умови для їх застосування противником не тільки в тактичній, але й в оперативній глибині, а певних типів – і на всю глибину території України. Об'єктами виявлення та ударів БЛА все частіше стає озброєння, військова техніка та укриття особового складу на лінії бойового зіткнення (ЛБЗ).

В сучасних умовах одним із ефективних способів боротьби з ударними та розвідувальними БЛА є БЛА-перехоплювачі, при застосуванні яких необхідно враховувати, що пункти управління ними, у тому числі й обслуга, знаходяться поблизу ЛБЗ в радіусі досяжності противником засобів ураження бригадної ланки. Слід відмітити, що зенітні ракетні комплекси (ЗРК), які є на озброєнні Збройних Сил (ЗС) України, також успішно не в змозі виконувати завдання зі знищення повітряного противника поблизу ЛБЗ, оскільки існує високий ризик як ураження дефіцитного комплексу, так і втрати особового складу (з числа обслуг цих ЗРК). Отже, нагальним завданням стає розробка та

обґрунтування пропозицій щодо ведення збройної боротьби в повітрі з БЛА зенітними ракетними засобами без безпосередньої участі обслуги та екіпажів ЗРК.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як свідчать дані наукових та фахових інформаційних джерел, питанням розвитку та застосування наземних роботизованих комплексів (НРК) приділяється значна увага. Зокрема, у роботах [1–12] науковцями детально опрацьовані питання призначення та тактики застосування НРК в бойових умовах. Всебічно розглянуті основні положення теорії проектування НРК [1–3]. Питання визначення ролі і місця роботизованих систем у сучасних війнах і збройних конфліктах опрацьовані [4–9]. Вагомим внеском є результати дослідження та оцінки ефективності застосування НРК [1]. Узагальнені дослідження [4, 5] дають певну інформацію про тактико-технічні характеристики сучасних роботизованих систем Сил оборони України. У роботах [10–12] висвітлено питання ситуативного застосування морських роботизованих зенітних ракетних комплексів (ЗРК) та наземних роботизованих переносних зенітних ракетних комплексів (ПЗРК). З огляду на отримані у наведених роботах результати констатується обмежена кількість досліджень, присвячених проблематиці бойового застосування зенітних ракетних засобів без безпосередньої участі обслуг та екіпажів ЗРК.

**Метою статті** є розроблення пропозицій щодо складу та способів застосування

перспективних наземних роботизованих ЗРК (НРЗРК), наземних роботизованих зенітних ракетних систем (НРЗРС), здатних здійснювати прикриття військ від ударів безпілотних та пілотованих засобів повітряного нападу (ЗПН) противника поблизу ЛБЗ військ.

**Виклад основного матеріалу.**

Об'єктами ураження підрозділів зенітних ракетних військ (ЗРВ) поблизу ЛБЗ є ЗПН, що, в першу чергу, завдають удари по військах першого ешелону. До цих ЗПН належать сучасні розвідувальні та ударні БЛА збройних сил РФ, які можуть бути умовно поділені на два основних типи [4, 5]:

розвідувальні БЛА: “Орлан-10/30”, “Zala Z-10/20”, “Supercam S100/450”, “Гранат 1/4”, “Елерон 3/10”, “Мерлин”;

разові ударні БЛА, до яких відносяться БЛА-баражуючі боеприпаси (БЛА-ББ): “Ланцет-1 (3)”, “Куб-1 (2)” та БЛА-камікадзе глибокого ураження “Герань-1-3” [6]. Досвід сучасних бойових дій засвідчує, що наведені БЛА з високою ефективністю знищуються всіма ЗРК, які знаходяться на озброєнні ЗС України. Проте виявлено низку проблемних питань, що виникають при їх застосуванні:

висока вартість зенітних керованих ракет (ЗКР) (відносно ЗПН, що знищуються) та їх обмежена кількість (ЗКР до ЗРК типів С-300П, С-300В1, “Бук-М1”, “Patriot PAC-3”, “SAMP-T”, “IRIS-T SLM”, “NASAMS”, “HAWK” та ін.);

ЗРК ближньої дії, зенітні та зенітні самохідні установки, зенітні ракетно-гарматні комплекси (“Стрела-10”, “Оса-АКМ”, “Тунгуска”, “Тор”, “Gepard”, “Шилка” та ін.) та великокаліберні кулемети, ефективність яких підтверджена в ході протиповітряних боїв з БЛА, водночас мають високу ймовірність ураження FPV-дронами та артилерійськими засобами ще до початку їх застосування за призначенням внаслідок безпосередньої близькості від ЛБЗ та неможливості ефективного маскуванню через їх великі розміри. За таких обставин виникає ризик втрати як озброєння та військової техніки (ОВТ), так і, головне, особового складу, який його обслуговує.

Сучасний досвід бойових дій підтверджує, що на сьогодні в Силах оборони України відсутні засоби протиповітряної оборони (ППО), які спроможні ефективно знищувати БЛА противника і водночас бути малопомітним для засобів розвідки противника.

Подолання зазначеного протиріччя

можливе шляхом створення та використання безпілотних засобів ураження БЛА, тобто роботизованих та малопомітних наземних комплексів, вартість ракетного озброєння яких співставна з вартістю БЛА противника.

Поняття “наземні роботизовані комплекси” (НРК), що визначає весь спектр технічних пристроїв з дистанційним або автоматичним управлінням, які використовуються як засоби доставки бойових модулів на ЛБЗ, все активніше інтегрується у військовий лексикон [7]. Зі встановленими бойовими модулями НРК стає автономною або дистанційно керованою платформою, призначеною для розширення бойових можливостей та підвищення стійкості військ (сил), зниження втрат серед них, забезпечення живучості своїх військ (підрозділів), обмеження (сковування) дій противника та ураження його об'єктів (цілей). Ключова особливість НРК – здатність виконувати небезпечні завдання (бойові, розвідувальні, логістичні, інженерні) на полі бою без залучення людей, що мінімізує ризики втрат і підвищує ефективність бойових операцій) [8]. Створення перспективних НРК з елементами штучного інтелекту покликане розширити можливості військових формувань щодо безконтактних бойових дій.

У Міністерстві оборони України з початку 2024 року взяли на озброєння та отримали дозвіл до експлуатації понад 20 наземних мобільних та стаціонарних роботизованих платформ. Розроблені НРК, виготовлені в Україні, є дистанційно керованими або, навіть, програмованими бойовими платформами. На рис. 1 наведено типовий склад НРК, до складу якого належать наземна платформа, бойові модулі (варіант – модуль мінування, кулеметний модуль, гранатометний модуль тощо), блок управління, станція керування, камера антени.



**Рис. 1. Типовий склад НРК**

Відповідно до положень Доктрини [9] встановлено, що НРК призначені для виконання наступних бойових завдань в операціях (бою, бойових діях):

ураження живої сили і військової техніки противника;

прорив завчасно підготовленої оборони противника;

забезпечення оборонних дій тактичних формувань шляхом створення системи роботизованих вогневих точок у смузі прикриття підрозділів для ведення боротьби із живою силою і броньованими цілями противника;

забезпечення вогневої підтримки військових частин (підрозділів), що здійснюють наступ;

прикриття позицій військ, критичних об'єктів інфраструктури від засобів високоточної зброї, БЛА на ближніх підступах;

виявлення вогневих засобів противника, ведення відволікаючого вогню та придушення вогневих засобів противника;

охорона позицій підрозділів, військових об'єктів (патрулювання території або периметру об'єкта, протидія спробам проникнення на об'єкт, нейтралізація порушників) [9].

Для виконання більшості з вищенаведених бойових завдань, визначених Доктриною, призначені ударні наземні безпілотні комплекси (НБКУ), розвідувальні наземні безпілотні комплекси (НБКР), протитанкові наземні безпілотні комплекси (НБКПт) тощо. Проте невідкладного вирішення потребує проблема прикриття позицій військ, критичних об'єктів інфраструктури від засобів високоточної зброї, БЛА на ближніх підступах, подолати яку можна за рахунок створення НБК, оснащеного зенітним ракетним озброєнням (НРЗРК).

Згідно з інформацією бойових підрозділів з найбільшим досвідом застосування НБК визначено, що:

ефективність застосування логістичних (логістично-евакуаційних) НБК складає близько (50–90) %;

ефективність застосування НБК-“камікадзе” – близько (50–70) %;

ефективність застосування інженерних НБК для мінування – близько 50 % [1].

Застосування НБК вогневої підтримки має поодинокий характер, зокрема для організації засідок та відволікаючого вогню.

При цьому, за умов масованого застосування противником ударних БЛА існує необхідність розроблення засобів на базі НРК з дальністю ураження понад 5 км (реактивні системи залпового вогню). Нині проводяться випробування модернізованої турелі “Шабля” з функцією самонаведення та реактивної системи залпового вогню типу “Сівалка”.

Результати аналізу застосування НБК свідчать, що їхня ефективність на різних ділянках ЛБЗ відрізняється. Це пояснюється різними рівнями підготовки особового складу щодо застосування НБК, ретельності (якості) планування завдань (місій) і врахування наведених вище факторів.

Отже, досвід застосування НБК в умовах масового застосування противником ударних БЛА потребує пошуку шляхів забезпечення їх живучості, що має включати заходи з модернізації НБК та планування їх застосування з використанням різних тактичних прийомів з елементами прикриття.

Основні параметри, за якими оцінюється їх спроможність виконувати завдання, є:

максимальна дальність руху – максимальна відстань, яку НБК може подолати від точки старту до найбільш віддаленого об'єкта;

максимальна швидкість руху – швидкість, на якій може рухатись НБК;

прохідність – здатність НБК долати різні типи місцевості (грунт, пісок, багнюка, болото, сніг тощо);

автономність – здатність НБК до самостійного (без зовнішнього управління та (або) забезпечення) виконання завдання протягом визначеного (заданого) часу;

вантажопідйомність – вага вантажу, який може переносити НБК (наприклад, зброя, сенсори, допоміжне обладнання);

габарити – розміри НБК, що визначають його маневреність, можливість проникнення в обмеженому просторі, захищеність від засобів розвідки;

тип сенсорів та камер – встановлені на борту сенсори для навігації, виявлення перешкод, а також для виконання розвідувальних функцій;

дальність зв'язку НБК зі станцією управління без або з ретранслятором;

система управління – типи дистанційного або автономного управління, у тому числі використання системи глобального позиціонування (Global Positioning System (GPS)), радіозв'язку або інших систем [3].

До переваг НБК належать такі: не потребують залучення екіпажу, який може

**КЕРІВНИЦТВО ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ) ОБОРОНИ**

виконувати важливіші завдання, не потребують відпочинку, а їхня втрата набагато дешевша за втрату традиційного ОВТ з людьми. Перший вагомий здобуток у сфері бойової робототехніки українська оборонна промисловість представила 29 серпня 2016 року: компанія “СпецТехноЕкспорт” продемонструвала першу версію платформи

“Фантом”, а згодом, у 2017 році, – його оновлену версію “Фантом-2” з потужною силовою установкою та потужним озброєнням [10].

Деталізована інформація про НБК української розробки, які на сьогодні набули поширеного використання в Силах оборони України, наведена у Табл. 1 [11].

Таблиця 1

**НРК української розробки, які найбільш поширені в Силах оборони України**

| Шифр НРК             | Призначення   | Стисла характеристика  |
|----------------------|---|--|
| <b>Воля-Е</b>        | Виконання логістичних завдань у бойових умовах  | Тип шасі: гусеничне, габарити – 1350 мм × 980 мм × 450 мм, вага – 174 кг; вантажопідйомність – 150 кг; час роботи – 2,5 год; запас ходу – 22 км  |
| <b>Шабля 7,62/М2</b> | Вогневий комплекс, призначений для установки на нерухомі об’єкти або спецтранспорт      | Під кулемет калібру 7,62 ПКТ, М240 або М2. Дальність ураження 2 км, оснащення – панорамна відеокамера, тепловізор, вага без озброєння 180 кг   |
| <b>Ironclad</b>      | Захист власних позицій та штурм ворожих укріплень, обладнана бойовою туреллю “Шабля М2” | Тип шасі – колісне, швидкість до 20 км/год, маса пустої платформи 1950 кг, габарити 2800 мм × 1850 мм × 1460 мм, вантажопідйомність до 350 кг, має броньований захист від бронебійних куль 7,65 мм × 54 мм на відстані ураження до 2 км, радіус дії до 5 км, запас ходу до 130 км, кліренс 40 см |
| <b>Тарган 200/2К</b> | Виконання логістичних і спеціальних транспортних завдань у бойових умовах               | Тип шасі – колісне, дальність керування до 2000 м, тривалість автономної роботи до 48 год., запас ходу до 20 км, тривалість руху до 2 год, вантажопідйомність 200 кг, бортова камера для контролю пересування, габарити 1440 мм × 1120 мм × 1170 мм  |
| <b>TerMIT</b>        | Багатофункціональна платформа   | Тип шасі – гусеничне, габарити 1440 мм × 1240 мм × 540 мм, вага 280 кг, вантаж 300 кг, швидкість 10 км/год, запас ходу 20 км, робота до 12 год, максимальний кут підйому/спуску 30°  |
| <b>Змій</b>          | Машина розмінування   | Тип шасі – металеві колеса із розрізними мостами, маса 950 кг, габарити 2770 мм × 1600 мм × 850 мм, ширина захвату 1,4 м, швидкість розмінування: (2–2,5) га за добу, кліренс: 250 мм, час розгортання 5 хвилин, запас ходу до 25 км   |
| <b>Веприк</b>        | Виконання логістичних і спеціальних транспортних завдань у бойових умовах               | Тип шасі – гусеничне, габарити 2010 мм × 1107 мм × 1350 мм, швидкість 6 км/год, вага 465 кг, вантажопідйомність 1000 кг, глибина броду – 400 мм, ширина траншеї – 600 мм, дальність керування до 4 км, швидкість буксирування до 10 км/год   |
| <b>Тракторець</b>    | Багатоцільовий, малого розміру для логістичних або мінувальних робіт                    | Тип шасі – колісне, безшумний електричний двигун, мінування-скид 3 шт. ТМ62, логіст/камікадзе з вантажем 50 кг, розчищення стежки від протипіхотних мін, габарити 8000 мм × 6000 мм × 5000 мм, вага платформи 50 кг, вантажопідйомність 50 кг, дальність ходу 15 км                              |
| <b>Ящір</b>          | Машина протитранспортного мінування   | Тип шасі – колісне, безшумний електричний двигун, мінування-скид 1 шт. ТМ62, дальність керування до 3 км   |
| <b>Танчик</b>        | Виконання логістичних і спеціальних транспортних завдань                                | Тип шасі – гусеничне, привід електричний, вантажопідйомність 250 кг, запас ходу до 20 км, дальність керування до 2 км, габарити: 1595 мм × 1089 мм × 1670 мм, маса: 320 кг, час розгортання 10 хв,   |
| <b>Crab-LS</b>       | Виконання логістичних завдань у бойових умовах  | Тип шасі – колісне, вантажопідйомність: до 300 кг, габарити: 2000 мм × 1080 мм × 780 мм, повна вага 440 кг, екіпаж/пасажир – може перевозити двох сидячих або трьох лежачих людей  |
| <b>ТНеMIS</b>        | Виконання логістичних та бойових завдань  | Тип шасі – гусеничне, привід електричний, вантажопідйомність 250 кг, запас ходу до 20 км, дальність керування до 2 км, габарити: 2400 мм × 2000 мм × 1150 мм, маса: 1630 кг, корисне навантаження: (максимальне) – 750 кг, (номинальне) – 1200 кг  |

Перспективним напрямом розвитку НРК є створення НРЗРК. Наприклад, інженери 28-ї окремої механізованої бригади Сухопутних військ ЗС України розробили власну мобільну зенітну установку на базі НРК, оснастивши її ПЗРК “Игла”. Система вже пройшла випробування в бойових умовах, за результатом якого є повідомлення про збитий

російський вертоліт. Фахівці відмічають, що використання дистанційно керованої платформи з ПЗРК дає змогу істотно підвищити шанси на виживання піхоти під час атаки ворожої авіації. Російські FPV-БЛА все частіше відстежують і блокують дії бійців, ускладнюючи застосування традиційних ПЗРК з позицій в окопах. Таким чином, нова система

дає змогу дистанційно реагувати на появу ворожих вертольотів, літаків або БЛА-ББ (баражуючий боєприпас) [12].

Естонська компанія Milrem Robotics на початку 2025 року представила безпілотну колісну бойову машину Navos 8×8 RCV із зенітним бойовим модулем, озброєну зенітними ракетами компанії Mk1 Frankenburg, спеціально розробленими для України. Ця система спроможна уражати повітряні цілі на гранично малих та малих висотах [13].

Сили оборони України 2 травня 2025 року знищили два російських Су-30 у Чорному морі, вперше застосувавши для цього три безкіпажні катери Magura V7 (варіант Magura V5 для ППО) [14] за допомогою ракет класу “повітря-повітря” з Р-73, які відомі у західних країнах під назвою AA-11 Archer. Ракети були на озброєнні винищувачів МіГ-29 та Су-27, їх дальність ураження – 20 км. Слід відмітити, що наведений приклад використання відповідає сучасним тенденціям розвитку ЗРК на суші, тобто, коли ЗС України використовують ракети, розроблені для однієї системи в інших комплексах. У світовій практиці це перший приклад подібного розміщення ЗРК. Не зважаючи на те, що виробники в інших країнах раніше досліджували можливість поєднання безпілотних платформ з певними варіантами засобів ППО, система саме українського походження є першою введеною в експлуатацію і застосованою у бойовій обстановці [15].

Застосування НРЗРК в бойових порядках для знищення повітряного противника поблизу ЛБЗ потребує комплексного підходу. На першому етапі пропонується створити НРЗРК на базі вже існуючого морського бойового модуля ЗРК, озброєного зенітними ракетами AA-11 ARCHER (Р-73), встановивши його на НРК, який вже є на озброєнні Сил оборони України. У якості НРК можна використовувати платформу “TerMIT” (багатофункціональну платформу для виконання логістичних і спеціальних транспортних завдань у бойових умовах з вантажопідйомністю 300 кг) (Табл. 3).

З урахуванням габаритних розмірів ракети Р-73 та НРК “TerMIT”, розраховано мінімально габаритні розміри НБЗРК з двома ракетами (рис. 2).



**Рис. 2. Габаритні розміри НРЗРК з ракетами Р-73, мм**

Запропонований перспективний НРЗРК може виконувати завдання поблизу ЛБЗ в бойових порядках батальйонів механізованих бригад першого ешелону оборони щодо ведення боротьби з ударними вертольотами противника та ударними БЛА типу “Герань-1”.

Враховуючи тип наведення інфрачервоної головки самонаведення (ІЧГСН), з іншими засобами, такими як керовані авіаційні бомби (КАБ), “Ланцет”, він не спроможний буде вести боротьбу. При цьому комплекс доцільно розташовувати на глибині від 3 км до 5 км від переднього краю, щоб уникнути знищення під час мінометних обстрілів і забезпечити прикриття своїх військ [16].

Для забезпечення інформацією про повітряну обстановку доцільно застосовувати систему постів візуального спостереження та програмне забезпечення для створення карт ситуаційної обстановки. Система зв’язку повинна забезпечувати зв’язок з оператором на дальності:

на відкритій місцевості (в зоні прямої видимості) – не менше ніж 10 км;

на пересіченій місцевості (пагорби, ліс) або в умовах промислової забудови – не менше ніж 5 км. У зв’язку з небезпекою близького знаходження пункту управління (операторів) НРЗРК до ЛБЗ пропонується збільшення дальності управління за допомогою встановлення ретрансляторів.

Перспективний НРЗРК спроможний знищувати цілі, які мають теплове випромінювання, на висотах до 2 км, з дальністю ураження до 12 км.

Доцільно навести недоліки НРЗРК, які необхідно врахувати на наступних етапах створення перспективних зразків. Зокрема, це:

1) достатньо великі габаритні розміри роблять його досить легким об’єктом виявлення для БЛА-розвідників та легкою ціллю для БЛА-ББ;

2) такий комплекс призначений для знищення БЛА, які мають двигуни

внутрішнього згорання та турбореактивні двигуни (потребує додаткового захисту від FPV-БЛА, які, як і більшість БЛА, що працюють над ЛБЗ, мають електродвигуни);

3) нахильний старт потребує орієнтації платформи виключно в бік цілі (для забезпечення кругової протиповітряної оборони НБЗРК необхідна поворотна установка, додавання якої збільшує габаритні розміри та обумовлює необхідність створення НРК з більшим навантаженням);

4) вартість ракетного озброєння вища за вартість БЛА противника.

Для успішного розв'язання визначених завдань в умовах радіоелектронного і вогневого впливу противника необхідно створити НРЗРС, яка складається з роботизованих платформ з встановленими на них засобами виявлення та ураження цілей, системою керування, наведення та поворотною установкою. До складу НРЗРС пропонується ввести:

НРК, обладнані бойовими модулями ЗРК різного типу наведення (НРЗРК) (тепловізійного та напівактивного радіолокаційного);

НРК, обладнані засобами виявлення цілей (наземні безпілотні радіолокаційні станції (НБРЛС));

захисні засоби;

маскувальні засоби;

спеціальне технологічне обладнання.

Створення НРЗРС може здійснюватися шляхом дообладнання наявних зразків озброєння модульним вбудованим та навісним обладнанням, що забезпечить їх застосування без екіпажів у режимі дистанційного керування, або шляхом створення спеціальних напівавтономних і автономних безпілотних платформ з зенітними модулями ближньої дії та малої дальності.

Основним завданням НРЗРС є знищення (ураження) у повітрі БЛА з різними типами двигунів, що діють на висотах до 5 км, на дальності до 10 км цілодобово у складній радіоелектронній і вогневій обстановці. З метою зниження втрат під час атаки переднього краю повітряним противником елементи НРЗРС доцільно розташовувати в бойових порядках другого ешелону оборони з урахуванням того, що ця система має забезпечувати всевисотну кругову ППО військ і об'єктів із зосередженням основних зусиль для прикриття угруповання військ переднього краю [16].

Попередній вибір позицій для елементів системи проводиться для кожного району

бойових дій окремо. Процедура відбору повинна враховувати конструктивні особливості побудови НРЗРС, а саме: зона виявлення НБРЛС дозволяє виносити вогневі засоби за дальністю, а зона ураження ЗРК не виходить (або у випадку реалізованого самонаведення виходить) за межі зони виявлення НБРЛС.

Місця облаштування стартових майданчиків вогневих засобів для НРЗРС обираються вздовж ЛБЗ за умови реалізації багатократного вогневого впливу на ББ, у тому числі з метою забезпечення взаємного вогневого прикриття НРЗРК. Запропонований підхід забезпечить своєчасне зосередження зусиль вогневих засобів на небезпечних напрямках на дальностях, сумірних з глибиною їх зон ураження. З метою максимального використання наявних технічних можливостей НРЗРК щодо розосередження бойових засобів на місцевості за допомогою однієї з геоінформаційних систем (або на карті місцевості) в межах визначеної відстані від пункту управління визначаються райони можливого розташування елементів НРЗРС. До таких районів відносяться ділянки прямої радіовидимості з урахуванням можливостей зв'язку пункту управління НБРЛС та НРЗРК (за реалізації зв'язку між ними за допомогою вищевказаних схем).

Після визначення по карті або висвітлення на екрані ПЕОМ таких районів обирається необхідна кількість стартових майданчиків (основних, запасних та хибних) залежно від кількості НРЗРК.

Елементи НРЗРС бажано розміщувати з урахуванням наявності маскувальних елементів місцевості (рослинність, можливі елементи одноповерхових забудов, елементи промислових та сільськогосподарських об'єктів тощо). Після розгортання на позиції та проведення маскування доцільно провести об'їзди позицій за допомогою БЛА з метою виявлення та усунення недоліків маскування.

До можливих способів застосування НРЗРС доцільно віднести:

дії НРЗРК із засад;

застосування НРЗРК кочуючим способом;

виконання завдань з ППО об'єкта (в глибині території країни) шляхом патрулювання НРЗРК за заданим маршрутом.

Склад можливих елементів перспективних НРЗРС наведено в Табл. 2,3 [17–22].

## Засоби виявлення і супроводження

| Назва РЛС            | Габарити, мм                | Вага, кг | Дальність виявлення, км      | Тип антенної системи        | Діапазон |
|----------------------|-----------------------------|----------|------------------------------|-----------------------------|----------|
| XENTA-C              | 1200×1350×600               | 370      | 75                           | АФАР                        | X        |
| ELR-55303/55307      | 1062×426×855                | 75       | людина – 4,<br>вертоліт – 15 | Щілинний хвилевод з радомом | X        |
| RPS-42/82            | 500×500×165/<br>790×790×200 | 30       | 50                           | АФАР                        | S        |
| Gryphon R1410/ R1540 | 813×495×246/<br>810×948×439 | 36,5/85  | 48/93                        | АФАР                        | X        |

АФАР – активна фазована антенна решітка

## Засоби ураження

| Назва ракети                             | Габарити (довжина, діаметр, розмах крила), мм | Висота ураження, км | Дальність ураження “земля-повітря” (“повітря-повітря”) | Максимальна швидкість, м/с | Тип наведення                   | Вартість, млн дол США |
|--|---|---------------------|--|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| RIM-7 Sea Sparrow                        | 3640x203x1000                                 | 18                  | 19   | 900                        | напівактивна радіолокаційна ГСН | 0,165                 |
| AIM-9 Sidewinder                         | 2900x127x630                                  | 5                   | 9 (35)   | 810                        | всеракурсна тепловізійна ГСН    | 0,46                  |
| P-73 (AA-11 Archer)                      | 2900x170x510                                  | 2                   | 12 (20)  | 800                        | всеракурсна тепловізійна ГСН    | 0,25                  |
| ARQWS (високоточна версія НКРС Hydra-70) | 1870x70x243                                   | 3                   | 5 (11)   | 1000                       | напівактивна лазерна ГСН        | 0,03                  |
| Frankenburg Mk1                          | 650x100x250                                   | 1,5                 | 2  | до 500                     | оптико-електронна система       | 0,005                 |

Одним з основних питань, яке потребує вирішення, є стійкість та безперервність зв'язку (управління вогнем) для обміну інформацією між елементами НРЗРС та оператором (командним пунктом (КП), пунктом управління. КП розгортається на відстані, яка забезпечує надійну систему зв'язку. До складу системи зв'язку повинні входити канали управління рухом платформи, канали навігації та канали передачі даних на пункт дистанційного керування. При цьому повинні враховуватися такі варіанти застосування елементів системи: дії із засад (активація проводиться у випадку виявлення цілі засобами розвідки і далі штучний інтелект НРЗРК сам приймає рішення на застосування) і у вигляді кочуючих та патрульних комплексів (потрібен стійкий зв'язок).

Зв'язок може здійснюватися по закритих радіоканалах з перебудовою частоти або оптоволоконним кабелем, що виключає можливість перехоплення керування платформою. Варіанти організації зв'язку можуть бути реалізовані через термінал

Starlink чи через БЛА-ретранслятор.

Основними недоліками запропонованого способу застосування перспективної НРЗРС є:

обмежена кількість ракетного озброєння на одній платформі НРЗРК (до 4-х ракет), що унеможливує ведення бойової роботи по багаточисельній групі повітряних цілей;

висока вартість ракет RIM-7 Sea Sparrow, AIM-9 Sidewinder, P-73 (AA-11 Archer) порівняно з вартістю ракетного озброєння ЗРК ППО Сухопутних військ (“Стрела-10”, “Тунгуска”, “Оса-АКМ”, “Тор”), що суттєво збільшує вартість ППО.

Наступним етапом розвитку НРЗРС (НРЗРК) пропонується вважати створення комплексу з ракетами малого розміру (мікроракетами) та нижчої вартості (порівняно з вартістю повітряних цілей, що знищуються). Прикладом комплексу з такими ракетами є ЗРК “Bhargavastra” ЗС Індії (рис. 3) [23].

Для зменшення габаритів НРЗРК з мікроракетами (НРЗРКм) рекомендовано рознести РЛС та вогневі засоби такого комплексу в просторі у вигляді системи

(НРЗРСм).

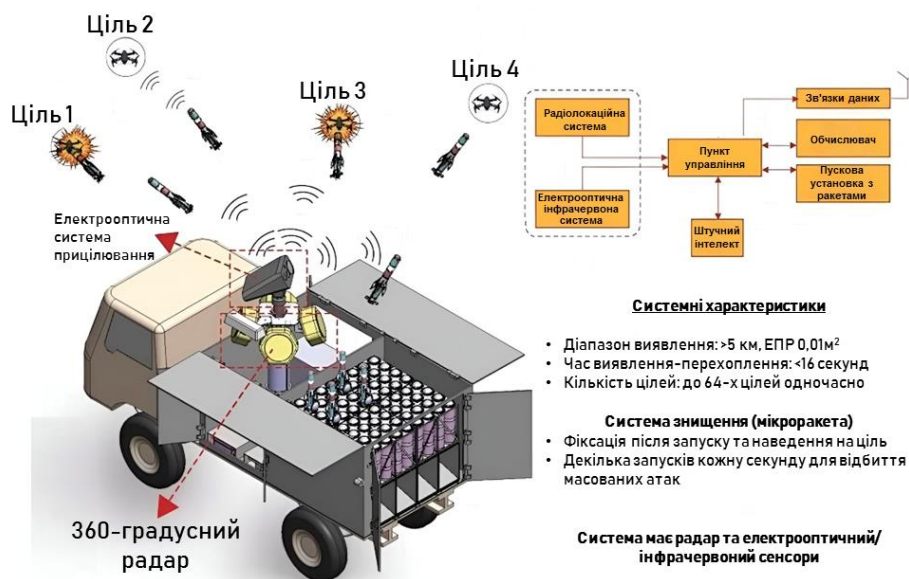


Рис. 3. ЗРК “Bhargavastra” ЗС Індії для боротьби з БЛА-ББ

Враховуючи, що пусковий тубус з мікроракетою “Frankenburg Mk1” має габаритні розміри 1100 мм × 300 мм × 300 мм [24], то НРЗРКм з чотирма ракетами буде мати розміри, наведені на рис. 4. Такі розміри можуть забезпечити малопомітність НРЗРКм для засобів розвідки противника та підвищити його живучість.

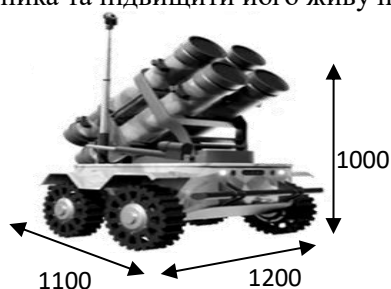


Рис. 4. Габаритні розміри НРЗРК з мікроракетами, мм

За рахунок низької вартості ракетного озброєння (див. табл. 3) можна збільшувати кількість НРЗРКм в бойових порядках батальйонів першого ешелону, що значно здешевить вартість ППО та надасть змогу вести бойову роботу по роям БЛА. Розташування стартових позицій НРЗРКм створеної системи з мікроракетами (НРЗРСм) доцільно проводити з в бойових порядках батальйону на відстані (1,5 – 2) км від ЛБЗ (з урахуванням дальності поразення мікроракети “Frankenburg Mk1”). При цьому необхідно створювати основні, запасні (тимчасові), оманні позиції. Відстані між НРЗРК можна скорочувати залежно від кількості вогневих засобів в підрозділі ППО [24].

Запропоновану НРЗРСм можна

застосовувати для здійснення ППО із засад, кочуючим способом та шляхом патрулювання НРЗРКм за маршрутом. Така багатоваріантність застосування дасть змогу вчасно реагувати на зміну тактики застосування безпілотних авіаційних засобів противника.

**Висновки.** У результаті проведеного аналізу засобів боротьби з БЛА, характеристик НРК та характеристик іноземних засобів виявлення та ураження ЗПН розроблені пропозиції щодо складу та способів застосування перспективних НРЗРК (НРЗРС), здатних здійснювати прикриття військ від ударів безпілотних та пілотованих засобів повітряного нападу противника поблизу ЛБЗ. Створення НРЗРК (НРЗРС) дозволить забезпечити прикриття бойового порядку батальйону в оборонному бою, орієнтованого саме на боротьбу з БЛА противника.

Основними перевагами перспективної НРЗРК (НРЗРС) визначені малопомітність, зменшення вартості здійснення ППО, багатоваріантність застосування НРЗРК (НРЗРС). Важливою вимогою до перспективного НРЗРК (НРЗРС) є його придатність до багаторазового використання в умовах високого ризику втрати особового складу внаслідок високої інтенсивності бойових дій та обмеженого ресурсу.

**Подальші дослідження** слід зосередити на розробку пропозицій щодо складу та способів застосування наземних роботизованих ЗРК малої дальності, здатних здійснювати прикриття промислових районів, адміністративно-політичних центрів, військових об'єктів, об'єктів критичної

інфраструктури від ударів засобами повітряного нападу (керованих авіаційних бомб).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Струтинський В. Б., Гуржій А. М. Наземні роботизовані комплекси : монографія. Житомир : ПП “Рута”, 2023. 524 с.
- Дачковський В., Каламурза О. Аналіз розгортання наземних роботизованих комплексів // Соціальний розвиток і безпека. 2025. № 15 (3). С. 223–236. DOI: [10.33445/sds.2025.15.3.20](https://doi.org/10.33445/sds.2025.15.3.20).
- Засади розвитку роботизованих систем в Збройних Силах України : кол. монограф. / за заг. ред. проф. О. М. Семененка. Київ : 7 БЦ, 2023. 348 с.
- Зброя російсько-української війни 2022–2023 років : довідник-каталог основних зразків озброєння та військової техніки, які застосовувалися протиборчими сторонами під час відсічі широкомасштабного вторгнення рф в Україну (24.02.2022–30.06.2023). Міністерство оборони України, Апарат Головнокомандувача Збройних Сил України, Генеральний штаб Збройних Сил України, Центр досліджень воєнної історії Збройних Сил України. Київ : Ліра-К, 2023. 243 с.
- Зброя російсько-української війни 2022–2024 років (книга друга) : довідник-каталог основних зразків озброєння та військової техніки, які застосовувалися протиборчими сторонами під час відсічі широкомасштабного вторгнення рф в Україну (24.02.2022–30.05.2024). Міністерство оборони України, Апарат Головнокомандувача Збройних Сил України, Генеральний штаб Збройних Сил України, Центр досліджень воєнної історії Збройних Сил України. Київ : Ліра-К, 2024. 310 с.
- НЕБЕСНИЙ РУСОРИЗ. Каталог ворожих безпілотних літальних апаратів. Київ, 2025. 307 с.
- Залипка В. Д. Особливості створення та застосування наземних роботизованих комплексів у провідних країнах світу та Україні // Науковий вісник НЛТУ України. 2022. Т. 32, № 4. С. 60–65. DOI: <https://doi.org/10.36930/40320410>.
- Аналіз та прогнозування технологічного потенціалу рф: шляхи протидії. Інформаційно-аналітичні матеріали: наукове видання / під заг. керівн. заступника Головнокомандувача ЗС України бр. ген. А. В. Лебеденка. Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України. 2026. Січень. 41 с.
- ОП 3-0(46). Безпілотні системи: Доктрина Головнокомандувача ЗС України від 02 бер. 2026 р. Київ : ЦНДІ ЗСУ, 2026. 24 с.
- Наземні бойові платформи: новий гравець на полі бою. URL: <https://military.com/uk/articles/nazemni-bojovi-platfomy-novyj-gravets-na-poli-boyu/> (дата звернення: 11.03.2026).
- Наземні дрони ЗСУ. URL: <https://www.ironwolf.org.ua/> (дата звернення: 11.03.2026).
- Шумлянський Д. В Україні розробили систему ППО на базі НРК. URL: <https://military.com/uk/news/v-ukrayini-rozroblyly-systemu-ppo-na-bazi-nrk> (дата звернення: 01.03.2026).
- Війна дронів: Естонія представила безпілотну бойову машину Navos 8x8 RCV з зенітними ракетами розробленими для України. *Defense Express*. URL: [https://defence-ua.com/weapon\\_and\\_tech/vijna\\_droniv\\_estonija\\_predstavila\\_bezpilotnu\\_bojovu\\_mashinu\\_z\\_riznimi\\_bojovimi\\_moduljami-18030.html](https://defence-ua.com/weapon_and_tech/vijna_droniv_estonija_predstavila_bezpilotnu_bojovu_mashinu_z_riznimi_bojovimi_moduljami-18030.html) (дата звернення: 01.03.2026).
- Буданов розповів, як морські дрони за допомогою ракет класу “повітря-повітря” збили обидва Су-30 URL: <https://rubryka.com/2025/05/04/budanov-rozpoviv-yak-morski-drony-zadopomogoyu-raket-klasu-povitrya-povitrya-zbyly-obydva-su-30/> (дата звернення: 01.03.2026).
- Русанов А. Дрон-кілер в Чорному морі: українці створили унікальний безпілотник з ЗРК на борту, який готує “подвійні неприємності” для російських літаків. URL: <https://itc.ua/ua/novini/dron-kiler-v-chornomu-mori-ukrayintsi-stvorily-unikalnyj-bpla-z-zrk-na-bortu-yakyj-gotyue-podvijni-nepryemnosti-dlya-rosijskyh-litakiv/> (дата звернення: 01.03.2026).
- БП 3(7)-08(11).01. Бойовий статут Сухопутних військ. Війська протиповітряної оборони Сухопутних військ Збройних Сил України : Командування СВ ЗСУ, НУО України ім. І. Черняховського. Київ, 2021. 136 с.
- Камалтинов Г. Г., Тютюнник В. О., Тах'ян К. А., Тенденції та перспективи розвитку малагабаритних радіолокаційних станцій // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. 2024. № 1 (79). С. 44–51. DOI: <https://doi.org/10.30748/zhups.2024.79.07>.
- GRYPHON R1410 AESA 3-D MULTI-DOMAIN RADAR. URL: <https://www.srcinc.com/pdf/Radars-and-Sensors-Gryphon-R1410.pdf> (accessed: 01.03.2026).
- NATO SEASPARROW Surface System Missile Project. URL: <https://www.natoseasparrow.org/> (accessed: 01.03.2026).
- Department of Defense Fiscal Year (FY) 2021 Budget Estimates. US Navy. February 2020. 268 p. URL: [https://comptroller.war.gov/Portals/45/Documents/defbudget/fy2021/budget\\_justification/pdfs/03\\_RDT\\_and\\_E/RDTE\\_Vol1\\_DARPA\\_Master\\_JustificationBook\\_PB\\_2021.pdf](https://comptroller.war.gov/Portals/45/Documents/defbudget/fy2021/budget_justification/pdfs/03_RDT_and_E/RDTE_Vol1_DARPA_Master_JustificationBook_PB_2021.pdf) (accessed: 01.03.2026).
- Advanced Precision Kill Weapons System. URL: <https://www.navy.gov.au/capabilities/weapons/advanced-precision-kill-weapons-system> (accessed: 01.03.2026).
- Roblin S. How Do Russia's Modern Su-35s and Flankers Stack Up Against Ukraine's Su-27s and MiG-29s? 1945. URL: <https://www.19fortyfive.com/2022/09/how-do-russias-modern-su-35s-and-flankers-stack-up-against-ukraines-su-27s-and-mig-29s/>

- [29s/](#) (accessed: 01.03.2026).
23. India test fires Bhargavastra: How it goes into hard kill mode. India Today. URL: <https://www.indiatoday.in/science/story/india-test-fires-bhargavastra-how-it-goes-into-hard-kill-mode-2724696-2025-05-14> (accessed: 01.03.2026).
24. Чи може стати мікроракета Frankenburg Mk 1 ефективним засобом проти реактивних “Шахедів”. URL: [https://defence-ua.com/minds\\_and\\_ideas/chi\\_mozhe\\_stati\\_mikroraketa\\_frankenburg\\_mk\\_1\\_efektivnim\\_zasobom\\_protiv\\_reaktivnih\\_shahediv-21561.html](https://defence-ua.com/minds_and_ideas/chi_mozhe_stati_mikroraketa_frankenburg_mk_1_efektivnim_zasobom_protiv_reaktivnih_shahediv-21561.html) (accessed: 01.03.2026).

Стаття надійшла до редакції 20.03.2026

## **Justification of the composition and methods of application of ground-based unmanned antirifle missile complexes**

### **Annotation**

The article analyzes unmanned aerial vehicles that the enemy uses to strike and conduct reconnaissance on the front line. Systematizes data on ground robotic and ground unmanned systems that are in service with the Defense Forces of Ukraine.

Promising ground-based unmanned anti-aircraft missile systems and systems capable of providing cover for troops from strikes by unmanned and manned enemy air attack vehicles near the line of combat contact have been studied. The composition and methods of using ground-based unmanned anti-aircraft missile systems and systems to create an effective echelon of air defense of battalion combat formations in defensive combat are presented.

As a result of the analysis of means of combating unmanned aerial vehicles, characteristics of ground robotic complexes and characteristics of means of detecting and defeating air attack vehicles, proposals have been developed regarding the composition and methods of application of promising ground-based unmanned anti-aircraft missile systems (ground-based unmanned anti-aircraft missile systems) capable of providing cover for troops from strikes by unmanned and manned enemy air attack vehicles near the line of combat contact.

The development of ground-based unmanned anti-aircraft missile systems (ground-based unmanned anti-aircraft missile systems) based on the specified requirements will allow the creation of an effective echelon of air defense of the battalion's combat order in defensive combat, oriented specifically to combat enemy unmanned aerial vehicles. An important requirement for a promising ground-based unmanned anti-aircraft missile system (ground-based unmanned anti-aircraft missile system) is its suitability for multiple use in conditions of high risk of loss of personnel due to high intensity of combat operations and limited resources.

**Keywords:** anti-aircraft missile system; ground robotic system; weapons; destruction; platform; combat contact line; radar station.