

Шевчук Віталій Вікторович (кандидат військових наук)

Кривошеєв Віталій Валерійович (кандидат військових наук, доцент)

Швець Микола Миколайович

Національний університет оборони України, Київ, Україна

ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ БОРОТЬБИ З БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

У статті окреслено низку питань, що актуалізують наявні проблеми у вимогах до системи боротьби з безпілотними літальними апаратами противника. Метою статті є узагальнення вимог до системи боротьби з безпілотними літальними апаратами на основі досвіду боротьби з такими апаратами противника під час відбиття збройної агресії російської федерації проти України та розкриття способів боротьби з ними. Під час написання статті застосовано метод аналізу досвіду боротьби з безпілотними літальними апаратами противника, отриманого під час відбиття збройної агресії російської федерації проти України у 2014–2023 роках, а саме аналіз функціонування елементів системи боротьби з безпілотними літальними апаратами. Це дає змогу визначити вимоги до системи боротьби з безпілотними літальними апаратами в цілому та до її складових, зокрема. Конкретизація таких вимог відповідає головному завданню – зниженню ефективності застосування противником безпілотних літальних апаратів по критичній інфраструктурі держави, військових об'єктах, а також цивільному населенню. Такий підхід дає змогу у подальшому виробити єдині погляди на тактику дій підрозділів Збройних сил України стосовно боротьби з безпілотними літальними апаратами та удосконалювати технічну складову системи боротьби з такими апаратами противника.

Ключові слова: безпілотні літальні апарати, система боротьби, управління.

Вступ

Під час збройної агресії російської федерації проти України ворог активно застосовував безпілотні літальні апарати (далі – БпЛА) різних класів. Тому постало питання протидії таким засобам, що в свою чергу підкреслює потребу постійного розроблення та удосконалення методів та способів боротьби з ними. Це зумовлює актуальність цієї статті.

Постановка проблеми. Досвід проведення операції Об'єднаних сил свідчить, що керівництво Збройних сил України (далі – ЗС України) здійснює пошук нових напрямів боротьби з БпЛА та проводить роботи з удосконалення існуючих способів протидії таким літальним апаратам [1]. Крім того, через застосування противником різних засобів повітряного нападу тенденція щодо підвищення ефективності застосування засобів ураження повітряних об'єктів збільшується. Слід зазначити, що для боротьби з БпЛА використовуються засоби ураження усіх складових сил оборони держави. Тому пошук шляхів щодо захисту військових та цивільних об'єктів від ударів БпЛА є актуальною проблемою в сучасних умовах бойового використання ЗС України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій [2; 4; 5; 6], в яких окреслено низку питань щодо застосування та боротьби з БпЛА противника, а саме:

проведено порівняльний аналіз сучасних засобів протидії БпЛА та зроблені висновки щодо

можливості їх застосування у ЗС України [2];

розкриті деякі питання протидії БпЛА щодо захисту, знищення та захоплення [5];

визначені перспективи подальшого розвитку застосування БпЛА при веденні операцій, як одних з елементів повітряної компоненти систем розвідки, зв'язку, навігації та ударних систем [4; 6].

Всі ці дослідження свідчать про те, що в сучасних збройних конфліктах активно застосовуються БпЛА. Водночас, крім виконання розвідувальних завдань БпЛА мають тенденцію до перетворення в основний засіб для нанесення ураження об'єктам критичної інфраструктури держави та військовим об'єктам на великих відстанях. Науковий підхід до обґрунтування шляхів боротьби з БпЛА противника дасть змогу не тільки удосконалювати шляхи підвищення ефективності застосування «протидронових» засобів, а й здійснювати пошук нових способів боротьби з БпЛА противника.

Метою статті є узагальнення вимог до системи боротьби з безпілотними літальними апаратами на основі досвіду боротьби з БпЛА противника під час відбиття збройної агресії російської федерації проти України та розкриття способів боротьби з ними.

Виклад основного матеріалу дослідження

За результатами вивчення досвіду застосування противником БпЛА визначено, що найбільш частіше використовувались такі БпЛА, як

«Форпост», «Орлан», «Герань-2». Шляхом поступового накопичення досвіду боротьби із зазначеними БПЛА було визначено їх тактико-технічні характеристики, способи їх застосування, а відтак і способи боротьби з ними невогневыми засобами.

Багатофункціональний безпілотний комплекс (далі – БпК) «Форпост», вироблений ВАТ «Уральський завод цивільної авіації» (м. Єкатеринбург), призначений для пошуку, виявлення та ідентифікації наземних об’єктів.

БпК «Форпост»:

здійснює дистанційно керований з землі політ в автономному режимі або за попередньо заданою програмою, а також здійснює навігацію за підтримки наземної станції управління і диференційної системи глобального позиціонування; виконує передачу даних про параметри польоту і стан корисного навантаження на наземну станцію управління;

підтримує постійний зв’язок з наземною станцією управління по дубльованим каналам в дуплексному режимі передачі інформації

дає змогу встановлювати модульне оптико-електронне навантаження..

Багатофункціональні безпілотні авіаційні комплекси серії «Орлан» («Орлан-1», «Орлан-3», «Орлан-10», «Орлан-30») (далі – БпАК) розроблені ВАТ «Спеціальний технологічний центр» (м. Санкт-Петербург). Саме БпАК цього виробника обрано керівництвом збройних сил для озброєння підрозділів сухопутних військ. Підприємство розробило серію БпАК у чотирьох основних класах, кожен з яких призначений для оснащення військ у відповідній ланці системи управління військами. Основними зразками БпАК серії «Орлан» є:

«Орлан-1» (мікро, відділення – взвод – рота);

«Орлан-3М» (міні, рота – батальйон);

«Орлан-10» (тактичний, батальйон – полк/бригада);

«Орлан-30» (оперативно-тактичний, полк/бригада – дивізія).

Безпілотний авіаційний комплекс «Орлан-3М» призначений для виконання панорамної і планової

фото- та відео зйомки місцевості.

Безпілотний авіаційний комплекс «Орлан-10» призначений для контролю об’єктів у важкодоступній місцевості, може використовуватися для пошуково-рятувальних робіт.

На БПЛА «Орлан-10» може бути встановлені декілька типів корисного навантаження (фото- і відеокамера, тепловізор та ретранслятор каналу управління тощо).

Варіанти змінного корисного навантаження БпАК «Орлан-10»:

фотокамери планові:

Canon EOS 650D; Canon EOS 500D; Canon EOS 50D; Canon EOS 5D;

відеокамери:

планові (Flir Photon 320, Flir Photon 640, BHV-558 EX);

курсові (Flir Photon 320, Flir Photon 640, BHV-558 EX);

поворотні (Flir Photon 320, Flir Photon 640);

гіростабілізованого типу (Controp D-STAMP, U-STAMP);

тепловізори: Flir Quark; Flir Tau 2; Flir Photon 320; Flir Photon 640.

На БпАК встановлений модуль системи навігації та позиціонування з приймачами Ublox LEA-6H та МНП-М7. Модуль приймає сигнали глобальних супутникових систем навігації і позиціонування NAVSTAR GPS та GLONASS.

Безпілотний літальний апарат «Орлан-30» є удосконаленою версією БПЛА «Орлан-10». Система автоматичного керування забезпечує упевнене пілотування та реєстрацію польотної інформації в реальному масштабі часу на пункті керування.

На БПЛА встановлюється фотокамера, відеокамера, тепловізор і гіростабілізована телевізійна камера.

З одного наземного пункту керування забезпечується одночасне керування до чотирьох БПЛА. Будь-який БПЛА може бути ретранслятором для інших.

Основні тактико-технічні характеристики (далі – ТТХ) БПЛА наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Характеристики безпілотних літальних апаратів [3; 7]

Назва характеристики	Форпост	Орлан-3М	Орлан-10	Орлан-30
Тип двигуна	Поршневий, чотирьохтактний Jabiru 2200	Поршневий, двотактний 3w-55i (метанол)	Поршневий, чотирьохтактний Saito FG-40 40 (AI-95)	Внутрішнього згорання (метанол)
Маса, кг	325	7	14/18	30 – 35
Маса корисного навантаження, кг	100	до 1,8	до 5	до 8
Довжина, м	5,85	1,2	1,8	1,8
Розмах крила, м	8,55	2	3,1	3,1
Робоча швидкість польоту, км/год	126 – 148	70 – 150	75 – 170	90 – 150
Макс. тривалість польоту, год	17,5	2	16 год	18
Гранична висота, м	5797	7000	5000 – 6000	5000
Максимальна дальність дії, км.	250	100	600	>120
Частоти управління БпАК	1000-1800 МГц	863-870 МГц	902-922 МГц	865-922 МГц
Частоти передачі інформації з цільового навантаження та телеметрії	1070-1370 МГц	960-1215 МГц	2300-2700 МГц	3300-3800 МГц

Аналіз наведених у таблиці 1 ТТХ дає змогу запропонувати узагальнені вимоги до системи боротьби з БпЛА.

Вимоги до системи боротьби з БпЛА невогневыми засобами. Система боротьби з БпЛА противника невогневыми засобами призначена для прикриття бойових порядків військ в бою та на марші від пілотованих та безпілотних повітряних цілей, з ефективною поверхнею розсіяння (далі – ЕПР) більше 0,01 м², що діють на швидкостях до 200 м/с, на висотах 10...6000 м і відстанях 500...7000 м в умовах застосування пасивних та активних перешкод середньої інтенсивності, вдень і вночі у будь яких метеорологічних умовах у всіх кліматичних зонах території країни.

Основою невогневого ураження системи є комплекси радіоелектронної боротьби (далі – РЕБ), призначенням якого є порушення управління БпЛА з наземних та повітряних пунктів управління, зниження ефективності його бойового застосування, обмеження можливостей добування інформації за допомогою радіоелектронних засобів (далі – РЕЗ), які розміщені на БпЛА.

До складу системи боротьби з БпЛА за невогневого ураження мають входити підсистеми:

1. Виявлення у складі засобів:

оптичного виявлення БпЛА;

акустичного виявлення БпЛА;

виявлення власного радіовипромінювання БпЛА;

радіолокаційного виявлення БпЛА.

2. Невогневого ураження БпЛА.

3. Управління.

Засоби оптичного виявлення БпЛА призначені для розвідки повітряного простору та виявлення БпЛА із використанням тепловізійного та оптичного каналу. Дальність виявлення та визначення дальності до цілі може становити до 25 км.

До складу засобів оптичного виявлення БпЛА зазвичай входять:

засоби виявлення БпЛА в оптичному діапазоні;

засоби виявлення інфрачервоного (теплого) випромінювання БпЛА;

лазерний далекомір;

засоби оптичного підсвічення цілі.

Засоби оптичного виявлення БпЛА мають містити систему стабілізації у просторі з поворотно-нахильним механізмом.

Засоби акустичного виявлення БпЛА призначені для розвідки повітряного простору та виявлення БпЛА. Дальність виявлення шуму двигуна має становити до 15 км. Засоби акустичного виявлення БпЛА мають містити систему стабілізації у просторі з можливістю визначення напрямку на джерело шуму.

Засоби виявлення власного радіовипромінювання БпЛА призначені для проведення радіомоніторингу у польових умовах, виявлення та пеленгації мініатюрних радіопередавачів у діапазоні частот від 20 МГц до 6 ГГц. Ці засоби мають бути оснащені системою

стабілізації у просторі з можливістю пеленгу в вертикальній та горизонтальній площині.

Засоби радіолокаційного виявлення БпЛА призначені для здобування первинної радіоелектронної інформації (далі – РЛІ) про повітряну обстановку, її обробку та видачу в систему управління системи боротьби з БпЛА, на командні пункти та взаємодіючі пункти управління (далі – ПУ).

До засобів радіолокаційного виявлення БпЛА відносяться:

первинні засоби радіолокаційної інформації (далі – ЗРЛІ);

вторинні ЗРЛІ тактичного рівня.

Первинними ЗРЛІ є радіолокаційні засоби виявлення повітряних цілей та пересувні радіовисотоміри (далі – ПРВ).

До вторинних ЗРЛІ тактичного рівня відносяться:

засоби мультирадарної обробки РЛІ, що надходить від інших первинних ЗРЛІ;

командні пункти (далі – КП) окремих радіолокаційних рот і радіотехнічних батальйонів.

Первинні та вторинні ЗРЛІ мають бути автоматизованими. Всі первинні ЗРЛІ мають забезпечувати автоматичне знімання і видачу інформації про повітряну обстановку з можливістю коригування оператором інформації про траєкторії руху цілей.

Підсистема управління боротьбою з БпЛА противника має складатися з таких елементів:

пункт управління;

засоби управління.

Зазначена підсистема управління системи боротьбою з БпЛА має забезпечувати автоматизований обмін інформації з автоматизованою системою управління (далі – АСУ) Повітряних Сил ЗС України тактичного рівня – ланка управління з'єднань, частин, підрозділів родів військ та прирівняних до них.

Засоби первинної радіолокації мають видавати: трасову інформацію по виявлених повітряних об'єктах (далі – ПО);

навігаційну інформацію – координати точки місцеперебування ПО на момент їхньої локації;

Трасова інформація по виявлених ПО має містити:

номер ПО (машинний);

згладжені значення координат ПО у сферичній, полярній або прямокутній системі координат з екстраполяцією на момент видачі;

поточний час доби;

згладжені значення кутових координат постановника активних завад (далі – ПАЗ) з екстраполяцією на момент видачі (пеленги на ПАЗ) – за наявності вбудованих пеленгаційних каналів;

Координатна інформація по виявлених ПО повинна містити:

виміряні в момент локації значення координат ПО у прямокутній системі координат;

час локації ПО;

виміряні в момент локації значення кутових координат ПАЗ (пеленги на ПАЗ) за наявності вбудованих пеленгаційних каналів;

інформація впізнання ПО;

польотна інформація, яка отримана за допомогою спряжених або збудованих засобів вторинної радіолокації.

Має бути передбаченою можливість одержання інформації, формування та передачі на пункти управління ознак державного впізнання. Вторинні ЗРЛ тактичного рівня мають видавати таку інформацію:

траси цілей, що супроводжуються (площинні координати цілі X, Y);

номер ПО машинний або в єдиній системі нумерації;

обчислені параметри руху кожної з цілей;

висота локаційна або барометрична;

інформація державного впізнання;

кількісний склад групової цілі;

ознака постановки перешкод та вид перешкод.

Підсистема невогневого ураження БпЛА заснована на засобах РЕБ та їх застосуванні. Об'єктами впливу РЕБ є безпілотні літальні апарати, наземні та повітряні пункти управління ними.

Цілями радіоелектронного придушення (далі – РЕП) мають бути:

мережі управління та передачі даних БпЛА;

засоби радіонавігації;

засоби радіо-, радіотехнічної та оптико-електронної розвідки;

радіолокаційні системи БпЛА;

короткохвильовий (далі – КХ),

ультракороткохвильовий (далі – УКХ) радіозв'язок та супутникові лінії радіозв'язку наземних та повітряних ПУ БпЛА.

До складу системи невогневого ураження БпЛА мають входити:

пункт управління засобами постановки завад;

засоби постановки завад мережам радіозв'язку та передачі даних БпЛА;

засоби постановки завад сигналам радіонавігації;

засоби постановки завад бортовим радіолокаційним станціям БпЛА;

засоби постановки завад радіозв'язку та супутниковим лініям радіозв'язку.

Пункт управління (далі – ПУ) засобами постановки завад системи невогневого ураження мають забезпечувати:

централізоване управління засобами постановки завад;

контроль радіоелектронної обстановки;

обмін інформацією з вищим органом військового управління;

накопичування та обробку інформації, що надходить від засобів радіотехнічної та радіолокаційної розвідки;

автоматизований та ручний розподіл цілей РЕП між засобами постановки завад, формування для них команд (завдання частот, видів випромінювання, часових параметрів

випромінювання, частотних піддіапазонів роботи), призначення пріоритетів об'єктів придушення;

визначення заборонених частот;

протоколювання результатів роботи засобів постановки завад.

Засоби постановки завад мережам радіозв'язку та передачі даних БпЛА призначені для РЕП ліній радіозв'язку та передачі даних, що працюють на фіксованих радіочастотах із традиційними сигналами, сигналами з псевдовипадковою перебудовою робочої частоти та шумоподібними сигналами.

Засоби постановки завад сигналам радіонавігації призначені для РЕП навігаційного обладнання БпЛА, які використовують сигнали супутникових навігаційних систем з метою зриву визначення місцеположення БпЛА.

Засоби постановки завад бортовим радіолокаційним станціям (далі – БРЛС) призначені для прикриття військ (сил) та об'єктів шляхом РЕП, що встановлені на БпЛА.

Засоби постановки завад радіозв'язку та супутниковим лініям радіозв'язку наземних та повітряних ПУ БпЛА призначені для РЕП мереж управління базових станцій та ускладнення отримання розвідувальної інформації ними з БпЛА.

До складу системи невогневого ураження БпЛА може входити рухомий засіб електромагнітної зброї оснащений надпотужним генератором надвисокочастотного діапазону для ураження радіоелектронної апаратури БпЛА.

Вимоги до підсистеми невогневого ураження БпЛА. Під час прикриття точкових і лінійних об'єктів від ударних БпЛА засоби РЕБ, що складають підсистему невогневого ураження, на нашу думку, мають забезпечувати імовірність збереження об'єктів не нижче 0,5 за умови нанесення удару противником за допомогою БпЛА з імовірністю знищення об'єктів не менше 0,8 з метою повного припинення їх функціонування на певний час.

На нашу думку, при прикритті групових (площинних) об'єктів від ударних БпЛА засоби РЕБ мають забезпечувати імовірність збереження об'єктів не нижче 0,6 за умови нанесення удару противником за допомогою БпЛА з імовірністю знищення об'єктів не менше 0,8, з метою дезорганізації функціонування об'єкту на короткий час (уражених елементів зі складу групового об'єкту менше 20%).

На нашу думку, при прикритті угруповань військ (сил) від ударних БпЛА засоби РЕБ мають забезпечувати імовірність збереження військ (сил) не нижче 0,6 за умови нанесення удару противником за допомогою БпЛА. Для вирішення всього кола визначених бойових завдань засоби РЕБ мають задовольняти таким вимогам:

Для засобів постановки перешкод бортовим РЛС:

1. Створювати прицільні за частотою і напрямку, загороджувальні за частотою квазібезперервні, імпульсні або прямошумові завади у відповідь.

2. Робочий діапазон частот – 8... 11 ГГц та 11... 18 ГГц.
3. Межі роботи за азимутом – 360°.
4. Межі роботи за кутом місця – від –10 до +50 .
5. Час безперервної роботи – не менше 24 год.
6. Час роботи на випромінювання – не менше 6 год.

Для засобів постановки завдань авіаційним лініям УКХ радіозв'язку та передачі даних:

1. Виявлення радіоліній з псевдовипадковою перебудовою робочої частоти (далі – ППРЧ), шумоподібних сигналів (далі – ШПС) у діапазонах частот 100...450 МГц, 960...1216 МГц.

2. Автоматичне визначення параметрів радіосигналів, класифікацію радіовипромінювань та селекцію джерел радіовипромінювань каналів радіоуправління БПЛА та передачі даних.

3. Автоматична пеленгація джерел радіовипромінювань у діапазонах частот 100...450 МГц, 960...1216 МГц.

4. Створення прицільної за частотою перешкоди в діапазоні частот 100...450 МГц (для РЕП мереж з «повільною» ППРЧ).

5. Створення загороджувальної перешкоди в діапазонах частот 100...450 МГц, 960... 1216 МГц (для подавлення мереж із «швидкою» ППРЧ і ШПС).

Для підсистеми управління слід віднести вимоги до:

- якості (повноти, точності, достовірності) виконання завдань за призначенням;
- бойової готовності;
- безперервності управління;
- стійкості системи управління;
- оперативності управління;
- прихованості управління.

Далі охарактеризуємо наведені вимоги до підсистеми управління. Головною вимогою до бойової готовності підсистеми управління є випереджаюча готовність підсистеми відносно рівня бойової готовності підрозділів ураження. Іншими основними вимогами до безперервності управління є забезпечення управління за різних умов обстановки, в тому числі при веденні бойових дій. На нашу думку, час безперервної роботи має бути не менше 72 години. Водночас, коефіцієнт бойової готовності основних систем підсистеми управління має становити не нижче 0,98.

Вимоги до стійкості підсистеми управління та її елементів передбачають реалізацію властивостей системи зберігати або швидко відновлювати свою боєздатність з виконанням завдань управління за різних умов обстановки мирного та воєнного часу.

Основними вимогами до оперативності управління (оперативності функціонування системи управління) є забезпечення своєчасного (тобто в задані або існуючі терміни) виконання завдання управління з належною якістю.

Основними вимогами щодо прихованості управління є забезпечення збереження в таємниці від противника положення, стану та функціонування всіх елементів системи управління, зміст завдань управління та заходів, які

проводяться з метою їх виконання.

Сьогодні в розвитку літальних апаратів, що використовуються для ведення повітряної розвідки та виконання бойових завдань, спостерігається низка тенденцій, а саме зменшення розмірів планера, використання композитних матеріалів та технологій «Стелс», перехід до безпілотного управління. Це приводить до зменшення ЕПР повітряних об'єктів що викликає зменшення дальності виявлення РЛС, та зменшує ефективність ведення радіолокаційної розвідки.

За результатами аналізу доведено, що суттєве зменшення ЕПР та зони виявлення РЛС спостерігається в сантиметровому діапазоні. Найбільш вигідний для виявлення малорозмірних повітряних об'єктів є метровий діапазон. Це зумовлено резонансним характером відбиття радіохвиль від малорозмірних об'єктів та малою ефективністю використання технологій «Стелс» в метровому діапазоні.

Традиційними (відомими) організаційними та технічними шляхами підвищення ефективності ведення радіолокаційної розвідки малорозмірних цілей є:

покращення характеристик виявлення в ТТХ РЛС;

ущільнення розташування РЛС на небезпечних напрямках (створення смуг виявлення маловисотних та малорозмірних цілей);

одночасне використання РЛС різних діапазонів частот тощо.

З іншого погляду, підходи до створення чергового РЛП вимагають зменшення кількості залучених РЛС та вартості утримання радіолокаційного поля. Виникає суперечність між традиційними заходами підвищення ефективності виявлення малорозмірних цілей та сучасними вимогами до побудови чергового РЛП. Вирішення цієї суперечності потребує пошуку нових методів підвищення ефективності виявлення малорозмірних цілей. Альтернативними (перспективними) шляхами підвищення ефективності виявлення малорозмірних цілей є:

використання енергій сторонніх джерел випромінювання та реалізації режимів рознесеного прийому;

використання властивості резонансного відбиття електромагнітних хвиль від повітряного об'єкта з довжиною хвилі, що співставна з лінійними розмірами цього об'єкта;

використання властивостей бістатичної ЕПР за рознесеного прийому.

Висновки й перспективи подальших досліджень

В роботі проведено формулювання та узагальнення вимог до системи боротьби з БПЛА на основі досвіду боротьби з БПЛА противника під час відбиття збройної агресії російської федерації проти України та розкриті деякі способи боротьби з ними.

Наведений у статті підхід дозволив визначити вимоги до системи боротьби з БПЛА невогневыми

засобами та структурувати їх за складовими виявлення (оптичного, акустичного, власного радіовипромінювання, радіолокаційного), ураження, управління.

Визначені та структуровані вимоги до системи боротьби з БПЛА дозволили окреслити вимоги до засобів виявлення, ураження, управління, які, на відміну від існуючих, враховують як технічні характеристики засобів виявлення, ураження, управління, так й технічні характеристики об'єктів, що уражаються.

Наведені у статті дослідження є перспективними і потребують детального вивчення та розвитку, особливо під час формування системи прикриття військ (сил), об'єктів ЗС України і об'єктів критичної інфраструктури держави. Все це

Список бібліографічних посилань

1. Щипанський П. В., Сегеда С. П. Уроки антитерористичної операції. 2016 рік: монографія Київ: НУОУ, 2020. 242 с. 2. Корольов Р.В., Королюк Н. О., Петров О. В., Сюле К. В. Аналіз сучасних засобів знищення безпілотних літальних апаратів. *Збірник наукових праць ХНУПС*, 2017. № 4(53). С. 23–30. 3. ВП7-00(03).01. Методичні рекомендації «Боротьба з безпілотними літальними апаратами» (за досвідом проведення ООС (раніше АТО). Київ; ГШ ЗСУ, 2019. 124 с. 4. Жарик О. М. Досвід створення і застосування ударних БПЛА багаторазового використання: сучасний стан та перспективи подальшого розвитку, визначення потреби Повітряних Сил. *Збірник «Наука і техніка*

визначає завдання для військових науковців, яке полягає у аналізі способів як застосування БПЛА противником, так і боротьби з ними. Водночас, формування системи прикриття від БПЛА противника справа, по суті, не нова, а має лише певні особливості. Тому це потребує формування нормативних та керівних актів (документів), обґрунтування та визначення ефективних способів протидії із БПЛА. Такі підходи повинні включати аналіз інформації, отриманої від системи розвідки, вибір способів та засобів протидії, визначення тактики застосування систем зенітного ракетно-артилерійського прикриття, розподіл сил і постановку бойових завдань на знищення БПЛА противника.

Повітряних Сил Збройних Сил України», 2013. № 1. С. 30–38. 5. Мосов С. П., Погорельський М. В., Салій С. М. Безпілотна авіація у військовій справі. Київ: Інтерсервіс, 2019. 324 с. 6. Кучеренко Ю. В., Науменко М. В., Кузнецова М. Ю. Аналіз досвіду застосування літальних апаратів та визначення напрямку їх подальшого розвитку при веденні мережецентричних операцій. Харків: ІСЗЗІ ХНУПС, 2018. С. 76-83. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2018_1_5pdf (дата звернення: 04.07.2023). 7. Методичні рекомендації підрозділам щодо боротьби з безпілотними літальними апаратами іранського виробництва «Shahed – 136» («Герань-2»). Київ: КСВ ЗСУ, 2022. 154 с.

REQUIREMENTS FOR THE COMBAT SYSTEM WITH UAVS

Shevchuk Vitalii (Candidate of Military Sciences)

Kryvosheiev Vitalii (Candidate of Military Sciences Docent)

Shvets Mykola

The National Defence University of Ukraine

The article outlines a number of issues that actualise the existing problems in the requirements for a system to combat enemy unmanned aerial vehicles. The purpose of the article is to summarise the requirements for a system for combating unmanned aerial vehicles based on the experience of fighting enemy UAVs during the repulsion of the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine and to reveal the ways to combat them. In writing this article, the author uses the method of analysing the experience of combating enemy unmanned aerial vehicles gained during the repulsion of the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine in 2014-2023, namely, the analysis of the functioning of the elements of the system for combating unmanned aerial vehicles. This makes it possible to determine the requirements for the system of combating unmanned aerial vehicles in general and its components in particular. Specifying such requirements meets the main task of reducing the effectiveness of the enemy's use of unmanned aerial vehicles against the state's critical infrastructure, military facilities, and civilians. This approach makes it possible to further develop common views on the tactics of the Armed Forces of Ukraine in the fight against unmanned aerial vehicles and improve the technical component of the system for combating enemy unmanned aerial vehicles.

Keywords: *unmanned aerial vehicles, combat system, control.*

References

1. Chipanskii, P., Segeda, S., (2020). Lessons from the anti-terrorist operation. 2016 year. [monograph]. Kiev: NUOU, 242. 2. Korolev, R. V., Koroliuk, N. O., Petrov, O. V., Sule, K. V., (2017). Analysis of modern means of destroying unmanned aerial vehicles. Kharkiv: Collection of Scientific Works of the National Academy of Sciences of Ukraine, 4(53), 23-30. 3. VP7-00(03).01, (2019). Methodological recommendations «Combating unmanned aerial vehicles» (based on the experience of carrying out OOS (formerly ATO)). Kiev: General Staff of the Armed Forces of Ukraine, 124. 4. Zharyk, O. M., (2013). The experience of creating and using multi-use shock UAVs: the current state and prospects for further development, defining the pipeline of the Air Force. Science and technology of the Air Force of the

Armed Forces of Ukraine, 1, 30-38. 5. Mosov, S. P., Pogorelskyi M. V., Saliy, S. M., (2019). Unmanned aviation in military affairs. Kiev: Interservice, 324. 6. Kucherenko, Yu. V., Nauhenko, M. V., Kuznetsova, M. Yu., (2018). Analysis of the experience of using aircraft and determining the direction of their further development in the conduct of network-centric operations. Kharkiv, 76-83. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2018_1_5pdf (date: 04.07.2023). 7. Methodical recommendations to the divisions regarding the fight against unmanned aerial vehicles of Iranian production «Shahed-136» («Gheran-2»). Kiev: Armed Forces of Ukraine, 2022. 154.