

АНАЛІЗ ДОСВІДУ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРОТИ ЗЕНІТНО-РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ У ВІЙСЬКОВОМУ КОНФЛІКТІ В НАГІРНОМУ КАРАБАСІ

Аналіз останніх військових конфліктів і локальних війн в Україні, Сирії, Лівії та інших регіонах планети наочно демонструє, що практично в кожному з них має місце новий формат ведення бойових дій, руйнуються класичні уявлення про форми та методи збройної боротьби на полі бою, вносяться суттєві корективи у стратегію і тактику досягнення переможних для кожної сторони результатів. Одним із них став так званий “карабаський конфлікт” між Вірменією та Азербайджаном за контроль над територією Нагірного Карабаху. Події вересня – листопада 2020 р. в науковому середовищі отримали назву “війна дронів”. Саме завдяки сучасним дронам Азербайджан завоював перевагу в повітрі та використав її для досягнення стратегічної переваги у війні. Сучасні безпілотні літальні апарати (БпЛА) здатні не лише ефективно виявляти противника вдень та вночі, наводять на нього власні вогневі засоби, але й самостійно знищувати його на значній відстані від поля бою.

У статті розглянуто застосування масованого нальоту БпЛА проти зенітно-ракетних комплексів (ЗРК) протиповітряної оборони (ППО) у військовому конфлікті на території Нагірного Карабаху. Таке застосування БпЛА на засоби ЗРК ППО призвело до швидкого вичерпання їх бойового ресурсу і, як наслідок, подальшої нездатності цих комплексів вирішувати завдання за своїм призначенням. Аналіз результатів бойового застосування засобів ППО проти сучасних БпЛА показав, що дальність виявлення ЗРК апаратурою БпЛА стала порівняно однаковою, а часом і перевищує її. В ході військового конфлікту в Нагірному Карабасі була розроблена нова тактика застосування БпЛА, яка дозволяє забезпечити гарантоване ураження ЗРК і тим самим здійснити функціональне придушення системи ППО і забезпечити завоювання переваги в повітрі. Для науково-обґрунтованого підтвердження можливості успішного знищення зенітного ракетно-гарматного комплексу (ЗРГК) групою БпЛА проведено аналітико-імітаційне моделювання та зроблені відповідні висновки для вирішення військового конфлікту на Донбасі.

O. Cherednychenko, Y. Protsiuk, O. Shemendiuk, E. Lebed. Analysis of the experience of the combat use of unmanned aerial vehicles against anti-aircraft missile systems in the military conflict in Nagorno-Karabakh.

An analysis of the latest military conflicts and local wars in Ukraine, Syria, Libya and other regions of the planet clearly demonstrates that practically in each of them there is a new format of warfare, traditional ideas about the forms and methods of armed struggle on the battlefield are being destroyed, and significant adjustments are being made in the strategy and tactics of achieving victorious results for each side. One of them was the so-called "Karabakh conflict" between Armenia and Azerbaijan over control over the territory of Nagorno-Karabakh. The events of September-November 2020 in the scientific community have been called the "drone war". It was thanks to modern drones that Azerbaijan gained air superiority and used it to achieve a strategic advantage in the war. Modern unmanned aerial vehicles (UAVs) are able not only to effectively identify the enemy day and night, direct their own firepower at him, but also independently destroy him at a considerable distance from the battlefield.

The article discusses the use of a massive UAV raid against anti-aircraft missile systems (SAM) of air defense (air defense) in a military conflict on the territory of Nagorno-Karabakh. Such use of UAVs for air defense air defense systems led to the rapid depletion of their combat resource and, as a consequence, the further inability of these complexes to solve tasks according to their intended purpose. An analysis of the results of the combat use of air defense systems against modern UAVs showed that the detection range of the air defense missile system by the UAV equipment has become relatively the same, and sometimes even exceeds it. In the course of the military conflict in Nagorno-Karabakh, a new tactic for the use of UAVs was developed, which makes it possible to ensure the guaranteed defeat of the air defense missile system and thereby carry out the functional suppression of the air defense system and ensure the gains of air superiority. For a scientifically substantiated confirmation of the possibility of successful destruction of an anti-aircraft missile-gun complex (AMC) by a UAV group, analytical and simulation modeling was carried out and appropriate conclusions were drawn to resolve the military conflict in Donbass.

Ключові слова: безпілотний літальний апарат, протиповітряна оборона, протидія безпілотним літальним апаратам, зенітно-ракетний комплекс, зенітний ракетно-гарматний комплекс, зенітно-артилерійський комплекс, бойова ефективність, бойова живучість.

Постановка завдання. У даний час з появою середніх і малих безпілотних літальних апаратів (БпЛА) тактика їх застосування проти зенітно-ракетних комплексів (ЗРК)

протиповітряної оборони (ППО) в ході військових конфліктів останніх років суттєво змінилася. Досвід останніх військових конфліктів свідчить, що застосування масованого нальоту БпЛА на засоби ЗРК ППО веде до швидкого вичерпання бойового ресурсу ЗРК і подальшої їх нездатності відбити удар вже пілотованої авіації, а також крилатих ракет високоточної зброї (ВТЗ). Саме тому виникла необхідність дослідити застосування масованого нальоту БпЛА на засоби ЗРК ППО з урахуванням викликів сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій [1–7] показав, що в ході військових конфліктів останніх років засобів ППО проти сучасних БпЛА вони із засобів захисту поступово стали об'єктами “полювання” для БпЛА противника. Так, наприклад, дальність виявлення зенітних ракетно-гарматних комплексів (ЗРГК) апаратурою БпЛА часом навіть перевищує (при впливі навмисних перешкод) дальність виявлення БпЛА апаратурою ЗРГК. Крім того, досвід застосування БпЛА в ході військового конфлікту в Нагірному Карабасі показав, що БпЛА застосовуються у складі груп, які вирішують як розвідувальні, так і ударні завдання одночасно. Вплив перешкод призводить як до зниження дальності виявлення БпЛА з боку радіолокаційної станції (РЛС) ЗРГК, так і до зниження ймовірності правильного цілевказівки зенітним керованим ракетами (ЗКР). У результаті розмір зони ураження ЗРГК засобами, розміщеними на ударному БпЛА, також можна порівняти з розміром зони ураження БпЛА.

Метою статті є аналіз та систематизація нової тактики бойового застосування груп БпЛА для ураження ЗРК і придушення системи ППО.

Виклад основного матеріалу дослідження

Внаслідок військового протистояння в Нагірному Карабасі була розроблена нова тактика застосування БпЛА – застосування легких і дешевих БпЛА масовано, групами, під прикриттям більш важких розвідувальних БпЛА, обладнаних засобами радіолокаційної (РЛР), оптико-електронної розвідки (ОЕР) і комплексами радіоелектронного придушення (РЕП), в рамках вирішення завдань ураження ЗРК і ЗРГК систем ППО. Аналіз бойового застосування показав надзвичайно низький рівень бойової живучості ЗРГК в умовах масованого застосування БпЛА.

Незалежно від того, як буде складатися подальший розвиток подій у військових конфліктах, спостерігається тенденція підвищення ефективності застосування БпЛА для придушення ППО, завоювання переваги в повітрі і поразки основних сухопутних засобів озброєння. Це дозволяє зробити висновок про можливу близьку зміну стратегії ведення воєн в частині застосування БпЛА. У війнах найближчого майбутнього можливе масове багатоетапне застосування груп легких розвідувальних і розвідувально-ударних БпЛА, а також “БпЛА-камікадзе”.

Подальший розвиток тактики групового застосування БпЛА істотно ускладнить умови функціонування ЗРК і ЗРГК, а також потребує кардинального перегляду ідеології створення систем ППО [1].

Війна у Нагірному Карабасі

Восени 2020 року розпочався військовий конфлікт між Вірменією й Азербайджаном в Нагірному Карабасі. Характерною рисою даного конфлікту було масоване застосування з боку Азербайджану БпЛА для знищення засобів озброєння та живої сили Вірменії.

На озброєння Азербайджану безпосередньо перед початком конфлікту надійшли турецькі БпЛА Bayraktar TB2, оснащені керованими авіабомбами МАМ з лазерним наведенням, а також ізраїльські БпЛА Heron TP і Hermes 4507, баражуючі “БпЛА-камікадзе” Sky Striker і Harop. Крім того, в Азербайджані, на спільному з Ізраїлем підприємстві випускалися БпЛА Aerostar, а також “БпЛА-камікадзе” Orbiter-1K і Orbiter-3 [2].

Вірменія в останні роки закупівлю БпЛА не займалася. При цьому вона сама розробляє розвідувальний БпЛА легкого класу “Крунк”, який не призначений для вирішення ударних завдань. Станом на початок конфлікту на озброєнні ЗС Вірменії стояли різні системи ППО радянського та російського виробництва, при цьому прикриття повітряного простору безпосередньо над територією Нагірного Карабаху забезпечували ЗРК “Оса” і “Стріла” які орієнтовані на знищення літаків та гелікоптерів і не призначені для боротьби з БпЛА (рис. 1) [3]. Раніше Вірменія закуповувала у Росії ЗРК “Тор”, які можна було б ефективно застосовувати проти БпЛА, проте на території Нагірного Карабаху їх не розміщували [2].



Рис. 1. Розміщення засобів ППО на початок військового конфлікту в Нагірному Карабасі [3]

З початком бойових дій в Нагірному Карабасі, як показано в роботах [2–4], азербайджанські збройні сили за підтримки турецьких військових фахівців розгорнули масове групове застосування ударних БпЛА, з урахуванням досвіду застосування БпЛА в Сирії та Лівії. Без застосування БпЛА у війні в Нагірному Карабасі вірменські системи ППО були б цілком спроможні щодо стримування азербайджанської авіації. Не випадково, навіть отримавши перевагу в повітрі, Азербайджан дуже обмежено використовував свою пілотовану авіацію, так як ЗРК, що залишались на озброєнні Вірменії, продовжували являти для них серйозну загрозу. Однак Вірменія виявилася абсолютно не готова до війни з масовим використанням БпЛА, тактику якої хусити відпрацювали в Ємені, а турки – в Сирії та Лівії. Результатом масованого застосування груп БпЛА Ваугактар ТВ2, спільно з “БпЛА-камікадзе” Sky Striker, Harop і Orbiter, стало практично повне знищення вірменських ЗРК “Оса” і “Стріла-10”, розміщених в Нагірному Карабасі, в перші дні конфлікту. В перший день війни по позиціях цих ЗРК був нанесений заздалегідь підготовлений удар, який позбавив оборону Нагірного Карабаху, за оцінками фахівців, до 80 % комплексів ППО – 6 ЗРК “Оса” і 3 ЗРК “Стріла-10” при втратах в 4 БпЛА [4; 5]. Отже, за рахунок масовості і раптовості застосування, забезпечивши обмін 2,25 ЗРК на 1 БпЛА, завоювання переваги в повітрі дало можливість Азербайджану за допомогою БпЛА безперервно, в цілодобовому режимі, і безперешкодно атакувати вірменські мотострілкові та механізовані частини, завдаючи їм істотні втрати ще до того, як вони вступали в бій з силами Азербайджану. Це значно полегшило наступ азербайджанської армії і дозволило добитися істотних тактичних успіхів. При цьому комплекси ППО, що залишилися на озброєнні Вірменії, такі як С-300ПС та С-300ПТ, не призначені для боротьби з БпЛА, в зв'язку з чим вони не можуть бути ефективно використані для оборони повітряного простору Вірменії і Нагірного Карабаху від цього нового типу загроз. Більш того, в результаті грамотно спланованої операції силами БпЛА були знищені 2 пускові установки і 2 РЛС зі складу ЗРК С-300ПС. За інформацією ЗМІ [6; 7] один зі знищених ЗРК С-300ПС входив до складу системи ППО Вірменії і знаходився на відкритій місцевості без будь-якого додаткового прикриття. Причиною тому послужило те, що на першому етапі військового конфлікту Азербайджан використовував літаки Ан-2 в безпілотному виконанні, щоб виявити місце розташування вірменських систем ППО. Літаки були збиті, але це дозволило розкрити місце розташування як ЗРК С-300ПС, так і ЗРК ближнього радіусу дії “Оса” і “Стріла-10МЗ”, які здійснювали його прикриття. Після знищення ЗРК ближнього радіусу дії ЗРК С-300ПС залишився без прикриття і пускова установка 5П85С, а також РЛС типу 36Д6, що

входять до складу ЗРК, були вражені за допомогою “БпЛА-камікадзе” ізраїльського виробництва Нагор.

Таке масове ефективне застосування БпЛА для виявлення і знищення спочатку системи ППО, а в подальшому – живої сили і озброєння сухопутних військ, яке було використано у війні в Нагірному Карабасі, зустрічається у світовій практиці вперше і отримало в ЗМІ назву “війна дронів”. Азербайджанська сторона широко розповсюдила в ЗМІ відеозаписи високоточних ударів БпЛА по вірменських позиціях. Основні цілі ударів – це, перш за все, засоби ППО, потім – бронетанкові колони на марші, танки і артилерія на позиціях, рідше – склади, сховища і казарми [2; 3]. Після знищення основних сил системи ППО в Нагірному Карабасі вірменська сторона виявилася нездатна швидко заповнити їх ресурс за рахунок нових ЗРК. Вона опинилася в ситуації, коли противник, завоювавши перевагу в повітрі, використовує її для досягнення стратегічного переваги у війні. Це робить неминучим зростання кількості втрат і наростання проблем в обороні сухопутних військ від масованих ударів БпЛА з повітря.

Таблиця 1

Приблизні показники середнього розміру кількості знищених БпЛА на кількість знищених ЗРК і ЗРГК системи ППО

Військовий конфлікт	Показник розміру
Війна в Сирії (2017–2019 рр.)	1 ЗРГК за 5 БпЛА
Війна в Лівії (2019 р.)	1 ЗРГК за 2,8 БпЛА
Війна в Нагірному Карабасі (2020 р.)	2,25 ЗРК за 1 БпЛА

Аналіз поліпшення показника розміру “БпЛА за ЗРК” (табл. 1) паралельно з удосконаленням тактики групового застосування БпЛА дозволяє зробити наступні висновки. Незалежно від того, як складеться подальший розвиток подій у війні за Нагірний Карабах, очевидна тенденція підвищення ефективності застосування БпЛА для завоювання панування в повітрі і знищення основних сухопутних засобів озброєння – бронетехніки. Це дозволяє зробити висновок про можливу близьку зміну стратегії ведення воєн в частині застосування БпЛА.

У війнах найближчого майбутнього можливе масове багатетапне застосування груп легких розвідувальних і розвідувально-ударних БпЛА, а також “БпЛА-камікадзе”. На першому етапі – для розвідки противника. На етапі нанесення першого удару – для виявлення і знищення засобів ППО, а в подальшому – знищення літаків і гелікоптерів пілотованої авіації на землі і в повітрі. Після завоювання переваги в повітрі – знищення бронетехніки й живої сили сухопутних військ, об'єктів тилу та критичної державної інфраструктури.

Моделювання групової атаки БпЛА на ЗРГК

Для науково-обґрунтованого підтвердження можливості успішного знищення ЗРГК групою БпЛА проведено аналітико-імітаційне моделювання. Зокрема, розглянута умовна задача відображення нальоту групи БпЛА на об'єкт ЗРГК. При цьому об'єкт ЗРГК являє собою ділянку місцевості, в центрі якого знаходиться ЗРГК. Завданням ЗРГК є ураження всіх БпЛА, які намагаються увійти в зону його відповідальності з радіусом 2 км (рис. 2) шляхом застосування своїх засобів ураження.

Моделювання даної тактичної задачі представлено в роботі [1], а результати моделювання – на рис. 2.

На відстані 25 км від ЗРГК розташовується 10-кілометрова зона (світло-сіре кільце), з якої одночасно стартує невпорядкована однорідна група БпЛА. Кожен БпЛА має свій номер. Політ кожного БпЛА здійснюється автономно в секторі 90° і не синхронізується з іншими членами групи. Розглядаються БпЛА літакового типу зі стартовою масою 10 кг.

Дальність виявлення БпЛА за допомогою оптико-електронної системи (ОЕС) та радіолокаційної станції (РЛС), що входять до складу ЗРГК, залежно від висоти польоту, становить 1,5–2,5 км. Таким чином, кількість повітряних цілей становить 15 одиниць, що летять зі швидкостями від 100 км/год до 300 км/год на висотах 200–800 м [1].

Середнє значення ймовірності ураження одиночної повітряної цілі вогневими засобами ЗРГК $P_{\text{пор}} \approx 0,26$.

Запас засобів ураження ЗРГК становить 16 одиниць: 16 черг по 100 снарядів або 16 зенітних ракет чи їх поєднання в різному співвідношенні. Пріоритетність цілі p визначалося за критерієм мінімально наявного часу t для застосування засобів ураження ЗРГК [1]:

$$p = \min \left\{ t_i \mid t_i \frac{D_i \cos \varphi_i}{V_i \cos \theta_i \cos \psi_i} + \frac{\delta_i}{\omega_{\text{пов}}} \right\},$$

де D_i – похила дальність до i -го БпЛА;

φ_i – кут місця i -го БпЛА;

V_i – швидкість польоту i -го БпЛА;

θ_i – кут нахилу траєкторії руху i -го БпЛА;

ψ_i – відносний курс польоту i -го БпЛА;

δ_i – кут неузгодженості осі спрямованості засобу ураження ЗРГК і азимута i -го БпЛА;

$\omega_{\text{пов}}$ – кутова швидкість повороту осі спрямованості засобу ураження ЗРГК;

i – номер БпЛА;

p – пріоритет впливу по БпЛА.

Результати ранжирування БпЛА за критерієм пріоритетності показані на рис. 3, а на рис. 4 – потрібні кути довороту осей спрямованості засобів ураження ЗРГК (стовбурів зенітних гармат або направляючих зенітних ракет) для стрільби по БпЛА.

Фізичний час модельованого нальоту групи БпЛА на об'єкт, що не прикривається, склав 10 хв.

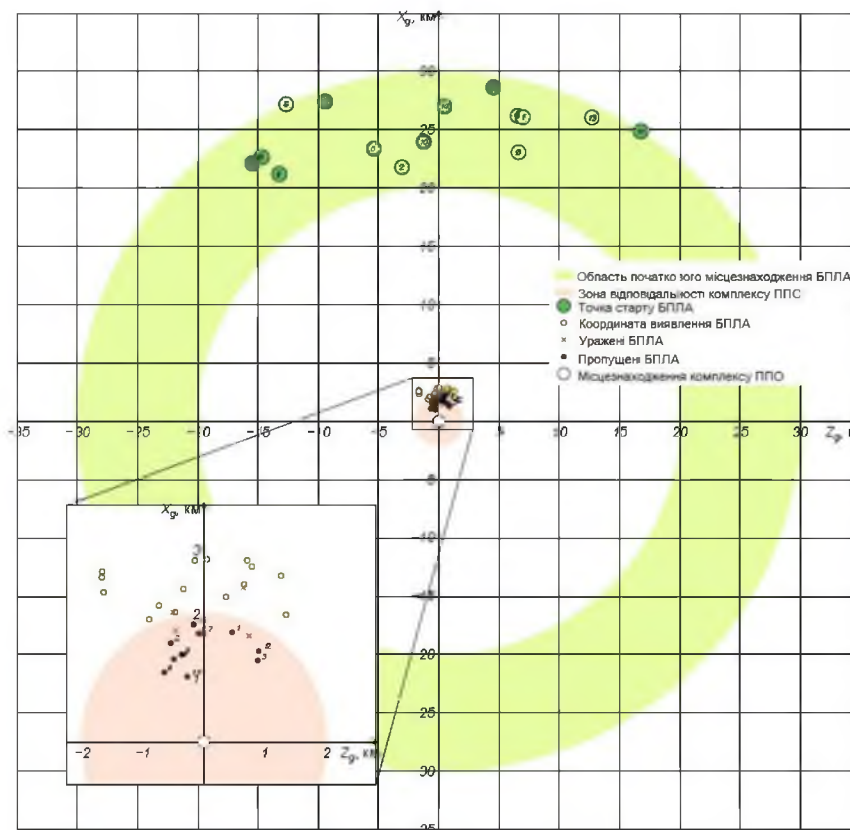


Рис. 2. Результати моделювання нальоту групи БпЛА на ЗРГК [1]

В результаті моделювання можна зробити наступні висновки [1]:

– ЗРГК не забезпечив прикриття об'єкта: 10 з 15 БпЛА увійшли в зону відповідальності ЗРГК і змогли застосувати свої засоби ураження;

- великі кути довороту осей засобів ураження ЗРГК на перші 10 БпЛА (рис. 4) призвели до фізичної неможливості поразки цих цілей;
- ЗРГК витратив весь свій боєзапас, не виконавши поставлене завдання з прикриття об'єкта.

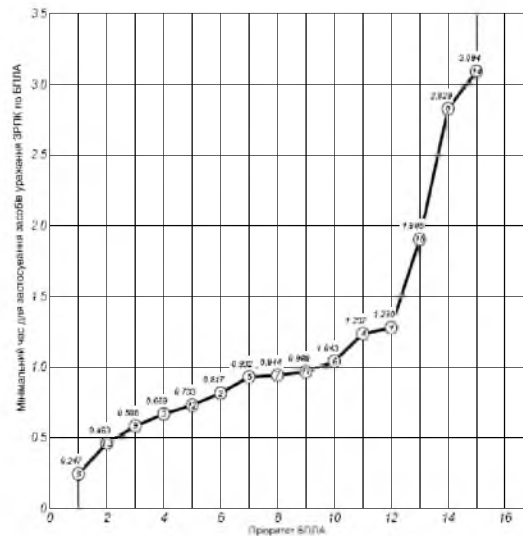


Рис. 3. Результати розподілу пріоритетності цілей в групі БпЛА [1]

Основний висновок – результати моделювання переконливо доводять низьку живучість ЗРГК в умовах масованого нальоту групи БпЛА і теоретично підтверджують можливість успішного ураження ЗРК і ЗРГК систем ППО групами БпЛА, що було зафіксовано у Нагірному Карабасі. Результати моделювання досить переконливо демонструють, що групове застосування БпЛА вже сьогодні є серйозним фактором для придушення комплексів ППО малими витратами. Подальший розвиток технології групового застосування БпЛА істотно ускладнить умови функціонування комплексів ППО [1].

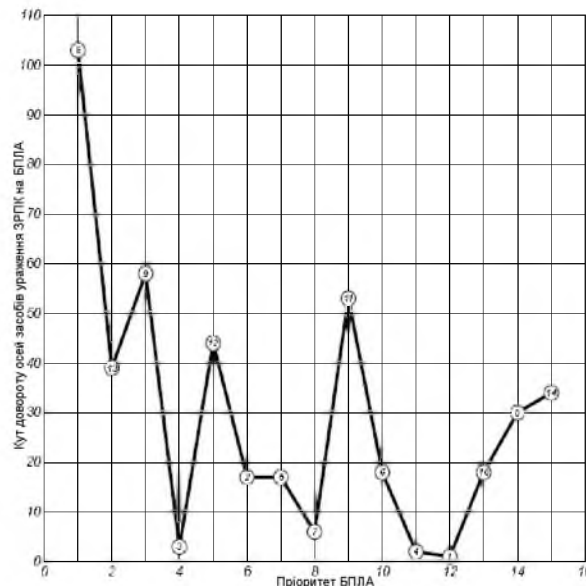


Рис. 4. Результати визначення кутів довороту осей засобів ураження ЗРГК на БпЛА по їх пріоритетам [1]

При цьому системним недоліком системи управління вогнем деяких ЗРГК і ЗРК (наприклад, “Панцир-С1/С2” і “Тор-М1/М2”) є те, що їх зенітна керована ракета (ЗКР) вимагає управління протягом всього польоту, а кількість одночасно обстрілюваних цілей обмежена 3-4. При цьому одночасно обстрілювані цілі повинні знаходитися в зоні огляду РЛС наведення.

В результаті неможлива одночасна робота по цілям, атакуючим з різних напрямків, а якщо врахувати, що для ураження небезпечних або складних цілей можуть знадобитися одночасно дві ЗРК, то ситуація ще більше ускладнюється. Дана проблема має системний характер, і збільшення боєкомплекту ЗРК не буде являтися виходом із ситуації, тому що інтенсивність роботи ЗРК за програмними цілями все одно буде обмежена невеликою кількістю каналів одночасного наведення ЗРК на ціль. При цьому, як наголошується в роботі [8], це ще не враховуються можливості БпЛА нести апаратуру РЕП і формувати помилкові цілі. У цьому випадку ймовірність ураження БпЛА в групі ще більше знизиться, а витрата боєприпасів ЗРК – істотно зросте.

Висновки для Збройних сил України

Бойові дії із застосуванням БпЛА у Нагірному Карабаху дали гарний матеріал керівництву Збройних сил для його детального вивчення та оптимальної адаптації до своїх потреб та наглядно продемонстрували перспективні потреби військ на полі бою:

Збільшення кількості БпЛА у своїх бойових порядках безпілотних систем, включно з додатковою закупівлею Bayraktar TB2 і в подальшому власне їх виробництво чи більш досконалих аналогів вітчизняного виробництва. Пришвидшити роботи з Туреччиною щодо розгортання виробництва на території України БпЛА на кшталт Bayraktar TB2 як стартового проекту з переходом на нові ударно-розвідувальні зразки БпЛА – з максимальним розширенням локалізації і додаванням до проекту нових можливостей від українських компаній. Обумовити модернізацію закуплених Bayraktar TB2. Зокрема, за рахунок компонування апарату блоками для SATCOM, що призначені для супутникового зв'язку з БпЛА. З застосуванням системи SATCOM будуть зняті обмеження на використання розвідувально-ударного потенціалу БпЛА незалежно від дальності польоту БпЛА.

Розробити типовий ряд модульних лазерних головок самонаведення для засобів враження, що здатні взаємодіяти з лазерними підсвітлювачами оптико-електронної системи Wescam CMX-15D. Провести аналіз вітчизняних засобів/розробок РЕБ наземного та повітряного базування з огляду на їхню реальну ефективність та необхідну спроможність ускладнювати роботу РЛС та ЗРК противника. Як штатних, так і перспективних – відповідно до планів постачань нових ЗРК в Західний та Південний військовий округи ЗС Російської Федерації.

Висновки. У статті представлені результати аналізу досвіду бойового застосування груп БпЛА у військових конфліктах останніх років, зокрема, в Нагірному Карабасі. Аналіз дозволив розкрити основні недоліки сучасних комплексів ППО, як об'єктів поразки, а також провести детальний аналіз групового застосування БпЛА та їх ефективності при роботі по цілях такого типу. Елементом новизни роботи є узагальнення досвіду бойового застосування груп БпЛА для придушення системи ППО, а також виявлення системних недоліків і технологічних рішень, які використовуються в комплексах ППО, що призводять до зниження їх бойової ефективності і живучості в умовах застосування проти них груп БпЛА. Матеріал статті може використовуватися для формування вихідних даних для моделювання та дослідження бойової ефективності і живучості ЗРК і ЗРГК в умовах застосування груп БпЛА. Також дана стаття може бути корисна військовим фахівцям при оцінці параметрів групи БпЛА, які гарантовано долають зону ППО супротивника при вирішенні своїх цільових завдань. Все це мають врахувати Збройні сили України та швидко провести детальну роботу з огляду на загрозу агресора над нашими кордонами і в глибині нашої держави. Адже ворог так само аналізує і робить висновки з того, що саме нового і важливого продемонстрував у різних формах та способах черговий збройний конфлікт із застосуванням безпілотних комплексів.

Подальшим напрямком наукових досліджень може бути розвиток технології групового застосування БпЛА.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ростопчин В. В. Ударные беспилотные летательные аппараты и противовоздушная оборона – проблемы и перспективы противостояния // ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/331772628_Udamnye_bespilotnye летательные_аппараты_и_противовоздушная_оборона_проблемы_и_перспективы_противостояния.

2. Аксенов П. Война дронов в Карабахе: как беспилотники изменили конфликт между Азербайджаном и Арменией // BBC News. URL: <https://www.bbc.com/russian/features-54431129> (дата звернення: 06.10.2020).
3. Рожин Б. Нагорный Карабах стал первой войной эпохи ударных беспилотников // Федеральное агентство новостей. URL: <https://riafan.ru/1320335-nagornyi-karabakh-stal-pervoi-voinoi-epokhi-udarnykh-bespilotnikov> (дата звернення: 12.10.2020).
4. Тучков В. Воздушную фазу битвы за Карабах Ереван уже проиграл // Свободная Пресса. URL: <https://svpressa.ru/war21/article/277832/> (дата звернення: 06.10.2020).
5. В Карабахе турецкие Bayraktar TB2 уничтожили советские “Осы” и “Стрелы” // Lenta.ru. URL: <https://lenta.ru/news/2020/09/29/bayraktartb2/> (дата звернення: 29.09.2020).
6. В Сети появились снимки уничтоженного ЗРС С-300 ВС Армении // Военное обозрение. URL: <https://topwar.ru/176473-v-seti-pojavilis-snimki-unichtozhennogo-zrs-s-300-vs-armenii.html> (дата звернення: 26.10.2020).
7. Даманцев Е. Беспрепятственное поражение радара 36Д6 и самоходной ПУ 5П85С армянского С-300ПС: повод для пафосных реляций азербайджанских СМИ или очередные заблуждения? // Военное обозрение. URL: <https://topwar.ru/176019-besprepjatstvennoe-porazhenie-radara-36d6-i-samohodnoj-pu-5p85s-armjanskogo-s-300ps-povod-dlja-pafosnyh-reljacij-azerbajdzhanskih-smi-ili-ocherednaja-porcija-nelepyh-zabluzhdenij.html> (дата звернення: 14.10.2020).
8. Тимохин А. Решение проблемы «насыщающих» атак ПВО // Военное обозрение. URL: <https://topwar.ru/157073-reshenie-problemy-nasyschajuschih-atak-pvo-ono-est-i-nad-nim-rabotajut.html> (дата звернення: 22.04.2019).