

УДК 629.7.014.16

[https://doi.org/1034169/2414-0651.2021.4\(22\).61-66](https://doi.org/1034169/2414-0651.2021.4(22).61-66)

А. Л. Зірка, кандидат технічних наук
<https://orcid.org/0000-0001-5304-2894>
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)

ДО ПИТАННЯ ОБГРУНТУВАННЯ КЛАСИФІКАЦІЙНИХ ОЗНАК УДАРНИХ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

У статті проведено аналіз застосованих на теперішній час розвідувально-ударних безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) та таких, що знаходяться у розробці та є перспективними. Визначено основні класифікаційні ознаки розвідувально-ударних БпАК. Визначено основні тенденції розвитку ударних БпАК окремих класів. Встановлено, що за окремими специфічними ознаками розвідувально-ударні БпАК не підпадають під класифікацію, що прийнята у Збройних Силах України. Запропоновано введення додаткового класу (підкласу), з огляду на його перспективність та актуальність, для розвідувально-ударних комплексів у загальній класифікації БпАК.

Ключові слова: розвідувально-ударні безпілотні авіаційні комплекси, тактико-технічні характеристики.

ВСТУП

Інтенсивний розвиток безпілотної авіаційної техніки (АТ) у світі, її впровадження в експлуатацію останнім часом призвели до суттєвого розширення області застосування безпілотних авіаційних комплексів (БпАК). Сучасні БпАК здатні вирішувати широке коло завдань для потреб угруповань різних видів та родів військ. Досвід ведення останніх військових конфліктів (Схід України, Нагірний Карабах, Сирія та ряд ін.) яскраво продемонстрував оперативну та тактичну перевагу сторони конфлікту, що більш активно та ефективно застосовує БпАК.

При цьому, наряду з вже традиційними розвідувальними завданнями, безпілотні літальні апарати (БпЛА) все частіше виконують ударні функції. Спостерігається застосування ударних БпЛА, починаючи з малих – коптерного типу для скидання ручних гранат, мін тощо та закінчуючи БпЛА тактичного і оперативно-тактичного класів з керованими авіаційними засобами ураження, що наводяться сучасними системами керування зброєю.

Особливості військово-технічної політики останніх років в Україні обумовили розвиток безпілотної галузі, загалом за рахунок ініціативних вітчизняних розробок БпАК I класу, що здійснювались приватними та державними компаніями. Такий підхід дозволив з необхідною оперативністю задовольнити потребу військ відносно недорогими засобами повітряної розвідки, з прийнятними в цілому характеристиками та отримати досвід застосування БпАК, у тому числі в бойових умовах. При цьому не відбулося бажаного розвитку БпАК більших класів II та III, та як демонструє світовий досвід, саме застосування таких БпЛА, зокрема і ударних, дозволяє суттєво впливати на результати ведення операцій та збройних конфліктів в цілому. Саме для задоволення таких потреб на сучасному етапі Україною здійснюється закупівля розвідувально-ударних БпАК Bayraktar TB2 розробки та виробництва турецької компанії Baykar Makina.

Враховуючи вище зазначене, можна говорити про актуальне, на теперішній час, науково-практичне завдання щодо розвитку концептуально-параметричних засад синтезу БпАК розвідувально-ударного призначення класів II та III.

Треба зазначити, що питанням теорії оцінки та синтезу БпАК різних класів присвячена велика кількість публікацій та наукових праць, зокрема [1 – 5]. Проте, не дивлячись на створене наукове підґрунтя, залишаються не вирішеними ряд проблемних питань наукового характеру, зокрема і щодо раціональних напрямів розвитку ударної безпілотної авіаційної техніки, концепцій та технічного обрису перспективних зразків ударних БпАК, їх раціонального типу та класифікації, обґрунтованих наукових підходів щодо раціонального функціонального розподілу між пілотованою та безпілотною авіацією, їх спільних дій при виконанні завдань з нанесення авіаційних ударів.

Саме пошуку напрямів вирішення одного із вищеведених проблемних питань присвячена ця стаття, а саме аналізу та дослідженню класифікаційних ознак існуючих (застосованих) на теперішній час та перспективних ударних БпАК.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відповідно до діючої класифікації у ЗС України [6] всі БпАК поділяються на три основні класи (I, II, III) та відповідні підкласи. Відношення БпАК до відповідного класу здійснюється за такими основними ознаками:

злітна маса БпЛА зі складу БпАК;

просторово-часові показники застосування БпАК (максимальні: тривалість; дальність; висота застосування).

Відповідно до такого розподілу, застосовані (або такі, що розробляються) на теперішній час, ударні БпАК можна віднести до наступних класів:

Клас I – у цьому класі в основному спостерігається бойове застосування одноразових ударних БпАК з метою ведення розвідки “за кутом” з одночасним ураженням оперативно виявлених цілей, або за цілевказуванням. Також, в умовах позиційних збройних протистоянь спостерігається застосування БпЛА коптерного типу для скидання на позиції противника ручних гранат, мін тощо. Основні тактико-технічні характеристики (ТТХ) окремих зразків ударних БпАК, що можна віднести до даного класу, наведено у табл. 1.

Треба зазначити, що на початковому етапі БпАК даного класу розглядались як засіб точкового (вибіркового) ураження з мінімальним побічним впливом на оточуюче середовище навколо цілі, як це продемонстровано на рис. 1, на відміну, наприклад, від мінометного вогню або інших традиційних засобів ураження [7].

Проте, при подальшому розвитку цей клас БпАК отримав ряд інших завдань та більш широкую номенклатуру об'єктів ураження. Це і взводні опорні пункти та окремі об'єкти – техніка та жива сила в полісі бойового зіткнення та у глибині побудови бойових порядків противника до 5–8 км. Крім, того, завдяки компактності та «носимості», комплекс може бути засобом при виконанні завдань підрозділами Сил спеціальних операцій.

При цьому треба зазначити, що застосування розвідувально-ударного БпАК в таких умовах ускладнено розосередженням об'єктів ураження (техніки та позицій противника) та їх маскуванням, а близькість пункту управління до лінії бойового зіткнення (в зоні ураження більшості наявних вогневих засобів противника) робить його самого пріоритетним об'єктом ураження для противника.

Таблиця 1

Основні ТТХ ударних БпАК класу I

ТТХ БпАК	БпАК			
	Warmate/Sokol (WB Electronics, Польща /ПАТ Чезара, Україна)	Switchblade (AeroVironment США)	ST-35 Грім (НВП «Атлон Авіа» Україна)	Ланцет-3 (ZALA AERO, РФ)
				
Злітна маса, кг	4	2,7	9,5	12
Маса БЧ, кг	0,8	0,85	3,5	3
Тривалість польоту, хв	30	30	60	40
Радіус дії, км	10	15	30	40

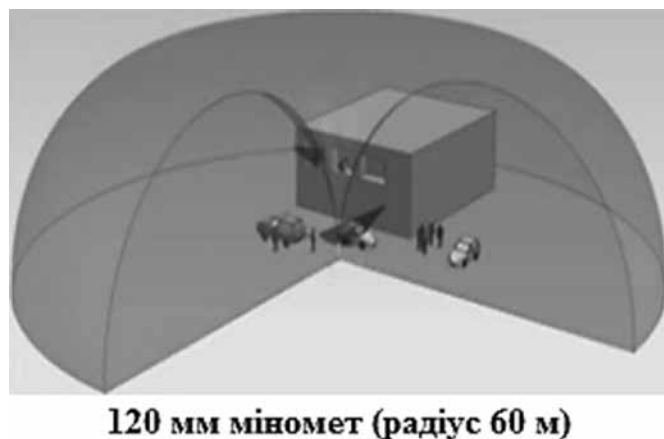
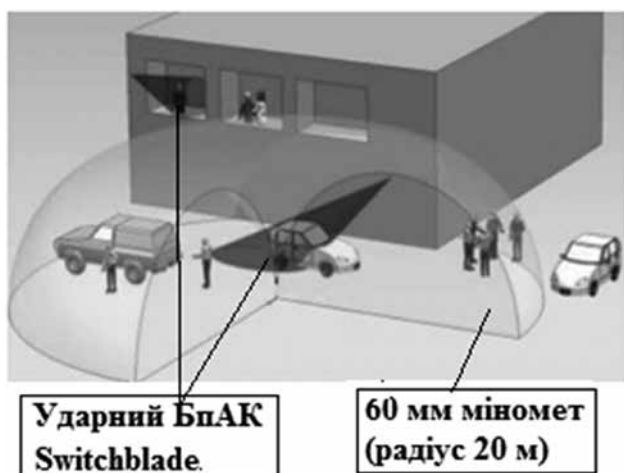


Рис. 1. Порівняння зон загрози завдання побічного ураження при застосуванні ударного БпЛА типу «Switchblade» та мінометного вогню

Клас II – розвідувально-ударні БпАК даного класу, останнім часом, набули найбільш динамічного розвитку. Вони мають більш широке коло цільових завдань, ніж БпАК попереднього класу, а також перспективи нарощування впливу при їх бойовому застосуванні на результати військових операцій різного масштабу. Яскравим прикладом цього слід вважати ефективне застосування оперативно-тактичного БпАК Bayraktar TB2 в ході бойових дій у Нагорному Карабаху та ряду інших військових конфліктів [8].

Основні ТТХ окремих зразків ударних тактичних та оперативно-тактичних БпАК класу II наведено у табл. 2.

До основних завдань розвідувально-ударних БпАК даного класу слід віднести: пошук та виявлення об'єктів ураження (цілей), визначення (уточнення) їх координат, розмірів, характеру та ін.; нанесення вогневих ударів по виявленим об'єктам (заздалегідь виявленим об'єктам) на лінії бойового зіткнення та у тактичній глибині побудови військ противника; вогнева підтримка військ. Для виконання завдань за призначенням у складі бортового комплексу озброєння БпЛА наявні високоточні авіаційні засоби ураження (АЗУ) (КАР та КАБ невеликих калібрів (10–50 кг)).

До основних об'єктів ураження слід віднести: елементи системи управління військами, вогневі засоби та бойову техніку противника, у тому числі в місцях зосередження, засоби ППО та РЕБ; скупчення живої сили; склади паливо-мастильних матеріалів, боєприпасів та ін.

Клас III – оперативні та стратегічні розвідувально-ударні БпАК, на теперішній час, набули найбільшого розвитку та розповсюдження бойового застосування. Бойове застосування БпАК даного класу розпочато у 1991 році під час збройного конфлікту в Югославії. У подальшому БпАК MQ-1 Predator, а також більш удосконалений його варіант MQ-9 Reaper застосовувалися під час збройних конфліктів в Іраку та Афганістані. Ефективність бойового застосування цих типів БпАК зростала за рахунок роз-

ширення номенклатури високоточних засобів ураження, що наведені в табл. 3, а також за рахунок удосконалення способів та прийомів бойового застосування. Основними цілями цих типів БпАК розглядаються командири терористичних угруповань, місця виробництва та зберігання вибухівки, штаби та інші важливі цілі. При цьому бойове застосування засобів ураження здійснюється, як по стаціонарним, так і по рухомим цілям.

Внаслідок значно більшої злітної маси БпЛА даного класу здатні нести у складі бортового комплексу озброєння різноманітні АЗУ, у тому числі великих калібрів, що уніфіковані з тактичними ударними пілотованими літаками. Аналіз розвитку БпАК даного класу показав, що до основних тенденцій розвитку слід віднести, в першу чергу, такі: збільшення дальності та тривалості польоту, збільшення маси корисного навантаження та бойового навантаження та номенклатури засобів ураження, як наведено на рис. 2.

Окремої уваги при розгляді заслуговують ударні БпАК, що плануються до застосування у комплексі з пілотованими ЛА. Цей напрям слід вважати одним з найбільш перспективних, оскільки дозволяє значно розширити функціональні можливості як самих БпЛА, так і пілотованих ЛА, наприклад, тактичного винищувача з БпЛА, що об'єднані в єдиний бойовий комплекс. Для реалізації такого підходу до БпЛА мають висуватися ряд специфічних та суперечливих вимог, зокрема: висока максимальна та крейсерська швидкості; значна дальність та тривалість польоту; низька помітність у різних діапазонах випромінювання хвиль; потужний бортовий комплекс розвідки та озброєння; надійні закриті канали обміну даних та управління між БпЛА, пілотованим ЛА та наземним пунктом управління. Внаслідок поєднання таких специфічних для БпЛА параметрів їх неможливо віднести до жодного з існуючих класів БпАК, що потребує виділення їх в окремий клас (підклас), наприклад – швидкісні висотні середньої тривалості польоту. Треба

Таблиця 2

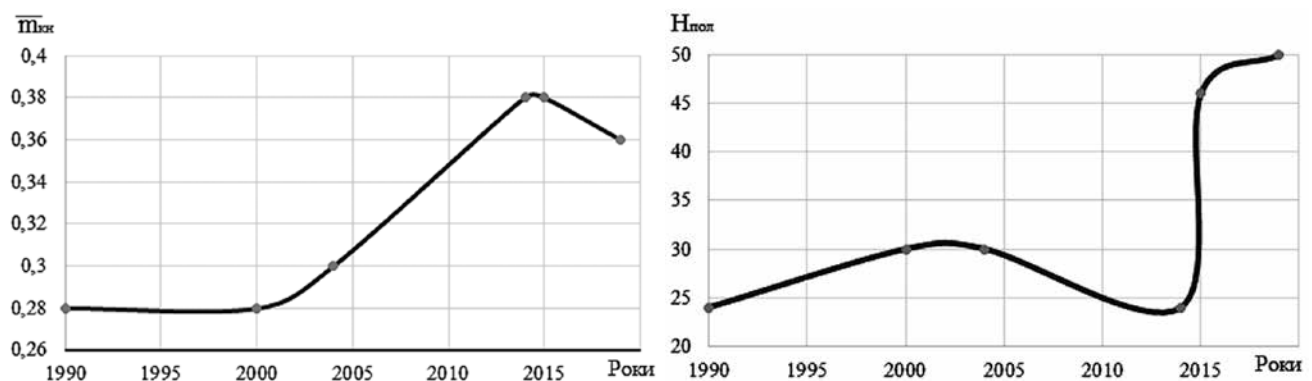
Основні ТТХ ударних тактичних та оперативно-тактичних БпАК класу II

ТТХ БпАК	БпАК			
	Shadow RQ-7B v2 (Textron, США)	Bayraktar TB2 (Baykar, Makina)	CH-3 Rainbow (CASC, Китай)	Орион (Кронштадт, РФ)
				
Злітна маса, кг	210	650	640	1000
Швидкість крейсерська, км/год	200	220	230	200
Тривалість польоту, год	10	24	12	24
Радіус дії, км	110	180	200	250
Практична стеля, м	6000	7300	6000	7200
Маса бойового навантаження, кг	60	120	160	200
Озброєння	КАР Fury	КАР UMTAS КАБ MAM-L(C)	КАР AR-1 КАБ FT-10/25	КАБ-50, ФАБ-50, КАР X-50

Де: КАР – керована авіаційна ракета; КАБ – коригована авіаційна бомба; ФАБ – фугасна авіаційна бомба.

Основні ТТХ ударних стратегічних БпАК класу III

ТТХ БпАК	MQ-1 Predator (GAAS, США)	MQ-9 Reaper /Predator B (GAAS, США)	Gray Eagle (GAAS, США)	CH-5 (Rainbow-5) (Китай)	United 40 block 5 (ADCOM, ОАЕ)	Predator C Avenger (GAAS, США)
						
Рік прийняття на озброєння	1990	2000	2004	2019	2015	2014
Розмах крила, м	17	20	17	21	17,53	20,11
Довжина, м	8	11	9	13	11,13	13,4
Силова установка	Rotax 914 Turbo	Honeywell 914 TPE	Thielert 165 HP heavy-fuel engine	ТГД	ТГД	PW545B turbofan
Максимальна злітна маса, кг	1043	4763	1633	3300	2000	7167
Запас палива, кг	284	1814	272	1100	1400 lt	4082
Маса корисного навантаження, кг						
внутрішнього	204	385	261	400	650	1588
зовнішнього	136	1361	227	600	400	2948
Максимальна висота польоту, м	7750	15500	9000	9000	8000	15500
Максимальна трива- лість польоту, год	24	30	30	50	46	18
Швидкість, км/г, *-макс. крейс.	225	450	280	400	200*	650
Озброєння	2 KAP Hellfire	KAP Hellfire, авіацій- ні бомби GBU-12 (38), JDAM	4 KAP Hellfire	До 16 KAP	4 KAP Yabhon- Namrod; торпеди;	KAP Hellfire, авіаційні бомби GBU- 31(32, 38) JDAM

Рис. 2. Зміна відносної маси корисного у тому числі бойового навантаження $\bar{m}_{кр}$ а також тривалості польоту $H_{пол}$ БпЛА класу III за роками

зазначити, що більшість таких БпАК на теперішній час знаходяться на стадії проектування чи тестування дослідних зразків.

Основні ТТХ окремих зразків швидкісних ударних БпАК наведено у табл. 4.

Як видно з таблиці, розвідувально-ударні БпАК да-

ного класу здатні забезпечити реалізацію додаткового – принципово нового функціонального призначення для БпАК, а саме – ураження повітряних цілей.

Концепцію застосування таких БпЛА у комплексі з пілотованим (тактичним літаком винищувачем) слід вважати дуже перспективною, адже вона дозволяє тримати

Таблиця 4

Основні ТТХ швидкісних ударних БпАК

ТТХ БпАК	БпАК			
	C-70 “Охотник” (Сухой, РФ)	XB-47 (Northrop Grumman США)	LongShot (GA-ASI США)	ACE ONE (ТОВ “Гідробест” Україна)
				
Злітна маса, кг	25000	21000	18000	750
Швидкість максимальна крейсерська, км/год	1000 650	990 535	850	1000
Тривалість польоту, год	6	6	8	
Радіус дії, км	1500	1000	1500	1500
Практична стеля, м	18000	12500		13500
Маса бойового наванта- ження, кг	3000	2000	1600	1000
Перелік озброєння	КАБ-500, ОФАБ	2 x JDAM	КАР повітря – по- вітря	КАР повітря – повітря

пілотований літальний апарат (ЛА) при нанесенні авіаційних ударів на значній відстані від цілі, а відповідно, і від засобів протиповітряної оборони (ППО) противника, а також надати літаку, що поєднаний у комплексі з БпЛА, ознаки багатофункціональності без зміни його конструкції та суттєвого втручання в комплекс бортового обладнання. Останнє робить цю концепцію дуже актуальною для авіації ЗС України, оскільки її застарілий парк тактичних винищувачів, відповідно до Візії Повітряних Сил [9] прогнозується використовувати орієнтовно до 2030 – 2035 років.

Реалізація згаданої концепції спільних дій може розглядатись, як засіб вирішення двох актуальних питань:

1) підвищення ефективності тактичної авіації при нанесенні авіаційних ударів за рахунок застосування додаткових розвідувально-ударних засобів, в першу чергу, для протидії засобам ППО противника;

2) підвищення ефективності застосування розвідувально-ударних БпАК відповідного класу за рахунок забезпечення додаткового каналу управління зі збільшенням дальності застосування БпЛА, у тому числі на малих висотах.

ВИСНОВКИ

Наведений вище аналіз класів та типів ударних БпАК вказує на суттєве розмаїття застосованих на сьогодні та перспективних ударних БпАК. Наявність ряду специфічних та подекуди суперечливих властивостей (параметрів) та особливостей функціонування в свою чергу створює додаткові ускладнення синтезу таких систем, а також висування до них обґрунтованих вимог. Так, внаслідок відсутності у загальній класифікації БпАК, що прийнята у збройних Силах України, актуального та перспективного класу (підкласу) високошвидкісних середньої тривалості розвідувально-ударних БпАК, запропоновано розглянути питання включення його до загальної класифікації в процесі подальшого розвитку нормативно- організаційної бази, що регламентує процеси розробки, експлуатації та бойового застосування БпАК в Україні.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Митрахович М.М. Беспилотные летательные аппараты: обоснование и расчет основных параметров и характеристик; под ред. В.И. Силкова. Киев: ЦНИИ ВВТ ВС Украины. 2016. 268 с.
2. Сілков В.І., Жданов С.В., Делас М.І. Експрес-оцінювання технічної досконалості безпілотного літального апарата за його льотними даними. Київ: Наука і оборона. 2013. № 3.
3. Митрахович М.М. Беспилотные авиационные комплексы: методики сравнительной оценки боевых возможностей; под ред. В.И. Силкова. Киев: ЦНИИ ВВТ ВС Украины. 2012. 302 с.
4. Ильюшко В.М. Беспилотные летательные аппараты: методики приближенных расчетов основных параметров и характеристик; под ред. В.И. Силкова. Киев: ЦНИИ ВВТ ВС Украины. 2010. 302 с.
5. Безпілотна авіація у військовій справі: кол. монографія / С.П. Мосов та ін.; за ред. С.П. Мосова. Київ: Інтерсервіс. 2019. 324 с.
6. Наказ Міністерства Оборони України від 08.12.2016 № 661 Про затвердження Правил виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України.
7. AeroVironment Switchblade. Технические характеристики. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avia.pro/aerovironment-switchblade> (дата звернення 28.10.2021).
8. Bayraktar TB2: покоритель Карабаха. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti> (дата звернення 28.10.2021).
9. Візія Повітряних Сил Збройних Сил України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mil.in.ua/uk/articles/viziya-povitryanyh-syl-zsuzamina-radyanskogo-ta-unifikatsiya/> (дата звернення 28.10.2021).

REFERENCES

1. Mitrahovich, M.M. (2016). "Bespilotnye letatelnye apparaty: obosnovanie i raschet osnovnykh parametrov i kharakteristik" [Unmanned aerial vehicles: substantiation and calculation of basic parameters and characteristics; ed. V. Silkov]. K.: Central Research Inst. of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine. 268 p.
2. Silkov, V.I., Zhdanov, S.V. & Delas, M.I. (2013). "Ekspres-otsiniuvannia technichnoi doskonalosti bespilotnogo litalnogo aparata za yogo lotnymy danyimi" [Express-assessment of technical perfection of unmanned aerial vehicle according to its flight data], Science and Defense, K. № 3.
3. Mitrahovich, M.M. (2012). "Bespilotnye aviatsionnye komplekсы: metodiki sravnitelnoi otsenki boevykh vozmozhnostei" [Unmanned aerial vehicles: methods of comparative assessment of combat capabilities; ed. V. Silkov], Central Research Inst. of Armament and military equipment of Armed Forces of Ukraine. K. 302 p.
4. Ilyushko, V.M. (2010). "Bespilotnye letatelnye apparaty: metodiki priblizhennykh raschetov osnovnykh parametrov i kharakteristik" [Unmanned aerial vehicles: Methods of approximate calculations of basic parameters and characteristics; ed. by V. Silkov], Central Research Inst. of Armament and military equipment of Armed Forces of Ukraine. K. 302 p.
5. Mosov, S.P. (2019). "Bespilotna aviatsiia u viiskovii spravi: kol. monografiia" [Unmanned aerial vehicles in military affairs: count. monograph; ed. by S.P. Mosova], Interservice. K. 324 p.
6. "Nakaz Ministerstva Oborony Ukrainy vid 08.12.2016 № 661 Pro zatverdzhennia Pravyl vykonannia polotiv bezpilotnykh aviatsiinykh kompleksamy derzhavnoi aviatsii Ukrainy" [Order of the Ministry of Defense of Ukraine dated 08.12.2016 № 661 On approval of the Rules for the performance of flights by unmanned aerial vehicles of the state aviation of Ukraine].
7. AeroVironment Switchblade. "Technicheskie kharakteristiki" [Technical characteristics]. Available at: <https://avia.pro/aerovironment-switchblade/> (access date 28.10.2021).
8. "Bayraktar TB2: pokoritel Karabaha" [Bayraktar TB2: conqueror of Karabakh]. Available at: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/> (access date 28.10.2021).
9. "Viziia Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy" [Vision of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine]. Available at: <https://mil.in.ua/uk/articles/viziya-povitryanykh-syl-zsu-zamina-radyanskogo-ta-unifikatsiya/> (access date 28.10.2021).

Zirka A. L.

TO THE DEFINITION OF CLASSIFICATIONS OF UNMANNED AERIAL VEHICLE STRIKE SYSTEMS

The article deals with analyze of the currently wide used reconnaissance and strike unmanned aerial vehicles (UAV) in Ukraine and all over the world and those that are under development and are promising. It is shown that the greatest development of reconnaissance and shock unmanned aerial vehicles of domestic production was in the first class, namely tactical battlefields while the existing need for larger classes, in particular class II (tactical and operational-tactical), is currently met by purchasing foreign samples. According to the results of the analysis, the main classification features of reconnaissance and strike UAV according to their main tactical and technical characteristics were determined. The main functional tasks and objects of action of reconnaissance and strike UAV, their role and place in the system of armaments and military equipment in accordance with the existing classes are considered. The main tendencies of development of shock UAV of separate classes are resulted, namely class 3 (operational and strategic) that have gained the most experience of actual application in military conflicts of various scales. It has been established that according to certain specific features, reconnaissance and strike unmanned aerial vehicles do not fully fall under the classification adopted by the Armed Forces of Ukraine. The introduction of an additional class (subclass), namely high-speed average duration, given its prospects and relevance, for reconnaissance strike systems in the generally accepted classification in the Armed Forces of Ukraine is proposed.

Keywords: reconnaissance and strike unmanned aerial vehicles, tactical and technical characteristics.

Відомості про автора:**Зірка Андрій Леонідович**

кандидат технічних наук

докторант науково-організаційного відділу

Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України

м. Київ, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-5304-2894>e-mail: alzirka@ukr.net**Information about the author:****Zirka Andrii**

Candidate of technical sciences

Doctoral student of scientific and organizational

department of Central Scientific Research Institute

of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine

Kyiv, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0001-5304-2894>e-mail: alzirka@ukr.net

Стаття надійшла до редколегії 26.10.2021.