

УДК 123.456.7

Ю.П. Сальник, І.В. Матала

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК І МОЖЛИВОСТЕЙ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО ТА ТАКТИЧНОГО РАДІУСА ДІЇ АРМІЙ РОЗВИНЕНИХ КРАЇН

Проведений аналіз технічних характеристик безпілотних авіаційних комплексів оперативно-тактичного та тактичного радіуса дії (ОТ та Т БАК), що розробляються і знаходяться на озброєнні збройних сил провідних країн світу. Обґрунтована необхідність та узагальнені вимоги щодо розробки комплексів ОТ та Т БАК для Сухопутних військ Збройних Сил України.

Ключові слова: безпілотний авіаційний комплекс, безпілотний літальний апарат оперативно-тактичного та тактичного радіуса дії.

Вступ

Постановка проблеми. Важливою рисою ведення сучасної збройної боротьби вважається інтегрування процесів ведення розвідки, передачі та обробки даних, управління військами і засобами ураження.

Військові аналітики провідних країн світу розглядають безпілотні авіаційні комплекси (БПАК) оперативно-тактичного (ОТ) та тактичного (Т) радіуса дії як один із найважливіших засобів ведення повітряної розвідки і радіоелектронної боротьби, цілевказівки та корегування вогню, бойового управління та зв'язку, який дозволяє значно розширити можливості тактичних підрозділів щодо ведення військової розвідки у власних інтересах.

Безперервно зростаючі вимоги до ОБТ під час швидкоплинних бойових дій і недостатня ефективність існуючих розвідувальних БПЛА, що підтверджується досвідом локальних війн на Балканах і Близькому Сході, змусили командування країн – учасниць НАТО в останні роки стимулювати роботи з уточнення основних завдань і вимог до БПЛА, дослідження напрямів і способів їх бойового застосування, а також розроблення апаратів нового покоління.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні у розробці ОТ і Т БАК розвідувального призначення беруть участь більш ніж 15 країн, серед яких США (AQM-34L Firebee, RQ-2 Pioneer, FQM-151A Pointer, RQ-1 Predator, RQ-5 Hunter, Dragon Eye, Shadow-200, Raven), Російська Федерація (Ту-143 Рейс, Пчела-1ТМ, Стрекоза, Типчак), Франція (MART Mk.II, Felin, Crecerelle),

Великобританія (Phoenix), Італія (SIVA), Ізраїль (Heron, Гермес-900, Bird-Eye 400, I-View MK150), Йорданія (Jordan Silent Eye), Італія (Mirach, Falko), ФРН (Brevel, C-40 «Karolo»), Швеція (Skeldar, Baiby Shark), Швейцарія (Рейнджер), Іран (Pahpad), Австралія (S100 «Camcopter»), Польща (Burzyk) тощо [1, 2, 4, 5]. Кількість країн світу, на озброєнні яких перебувають БАК, невпинно зростає і вже перевищує третій десяток.



Рис. 1. БПЛА Hermes 900



Рис. 2. БПЛА Schiebel S100 Camcopter

Україна є представником країн – виробників БАК із багатим історичним практичним досвідом їх створення. Значний інтерес представляють сучасні розробки різних типів БПЛА, серед них «Стрепет», «Кажан», «Ремез» та «Альбатрос».

Сьогодні на озброєнні ЗС України є лише БАК «Стріж» і «Рейс» 70-х років розробки. Порівняння бойових можливостей Ту-141, Ту-143 з БПЛА провідних країн світу свідчить про їх невідповідність сучасним вимогам, які висуваються до БПЛА, а саме:

- комплекси апаратури БПЛА «Стріж» і «Рейс» не забезпечують передачу розвідувальної інформації в реальному масштабі часу та ведення розвідки вночі чи при складних метеорологічних умовах;

- БПЛА «Стріж» і «Рейс» спроможні виконувати політ на досить великих швидкостях і лише за заданим маршрутом, що не дає змоги здійснювати безперервне спостереження за переміщенням військ та окремих об'єктів;

- БПЛА Ту-141 і Ту-143 є лише розвідниками та неспроможні виконувати завдання з ураження та цілевказання.

Метою статті є аналіз технічних характеристик та можливостей безпілотних авіаційних комплексів оперативно-тактичного та тактичного радіуса дії армій провідних країн світу для формування та обґрунтування напрямків створення перспективних БАК і визначення їх місця та ролі.

Основний матеріал

За ознаками, обраними відповідно до загальноприйнятих підходів щодо класифікації, БПЛА можна класифікувати за наступними критеріями [3]:

- за функціональним призначенням (наприклад, розвідувальні, ударні, БПЛА-мішені, зв'язку тощо);

- за дальністю та глибиною дії (тактичні, до 70 км; оперативно-тактичні, до 300 км; оперативні, до 600 км; стратегічні, понад 600 км);

- за вагою;

- за способом запуску;

- за способом приземлення;

- за кількістю застосувань;

- за тривалістю польоту тощо.

Аналіз технічних характеристик та можливостей БПЛА

Легкі БПЛА («малої дальності», «ближньої дії» тощо) мають широкий спектр завдань не тільки розвідка й спостереження (на певну глибину) в інтересах батальйону/бригади, але й прив'язки виявлених об'єктів до місцевості, коригування артилерійського вогню, наведення високоточної

зброї, патрулювання районів тощо. Найближчим часом до них також будуть висунуті вимоги протидії безпілотним засобам противника.

Так, конструктивні вимоги до них включають вимоги більш жорсткої міцності планера, можливості застосування змінних двигунів різної потужності (в т.ч. електродвигунів), наявності колісного шасі (стаціонарного, такого, що знімається або скидається після злету). Оскільки більші розміри і потужніші та «гучніші» двигуни не забезпечують прихованості їх застосування, легкий БПЛА повинен мати порівняно високі швидкісні та маневрені характеристики (навіть за рахунок тривалості польоту).

Зазвичай БПЛА такого класу використовують зліт із пневмокатапульти колісного шасі автомобіля, що розігнався. Як засіб посадки – колісне шасі, парашут (плануючий парашут) або уловлююча сітка. Транспортування всього комплексу (2-4 БПЛА, наземне обладнання, обслуга) – на 1-2 легких всюдиходах.

Цільове обладнання має включати апаратуру оптико-електронної розвідки з ширококутними та довгофокусними (або зі змінною фокусною відстанню) об'єктивами, лазерні далекоміри/цілевказівники, систему супутникової навігації (GPS, ГЛОНАС), сканери, РЛС міліметрового діапазону.

Середні БПЛА мають бути універсальними (з можливістю застосування базової конструкції в сухопутних військах, повітряних силах і на флоті), багатоцільовими (розвідка, РЕБ, ППО, ретрансляція зв'язку, постачання, дистанційне мінування, ударні функції), мати модульну конструкцію і бути порівняно недорогими.

В інтересах сухопутних військ вони повинні забезпечувати тактичною інформацією цілодобово і за будь-яких погодних умов підрозділи рівня полкбригада на відповідну глибину (від 30-60 до 90-100 км), здійснювати скидання вантажів або розвідувально-сигналізаційних давачів, мін, коригувати стрільбу артилерії і запуск оперативно-тактичних ракет, наведення високоточної зброї, вести боротьбу з БПЛА і вертольотами противника та мати деякі ударні можливості (ураження наземних цілей 1-2 ПТКР).

Модульність конструкції БПЛА цього класу зазвичай передбачає можливість швидкої заміни не лише варіанта цільового обладнання, але й двигуна, шасі, баків, крила, озброєння, апаратури зв'язку, розпізнавання посадкових пристроїв. Широке розповсюдження отримала аеродинамічна схема біплана-гандема з електродистанційним управлінням від процесора (за складеною перед польотом програмою з можливістю участі оператора або можливості репрограмування в польоті).

До класу **тактичних БПЛА** відносять апарати, дальність дії яких не перевищує 70 км: мікро-БПЛА (<10 км); міні-БПЛА (<10 км); БПЛА ближньої дії (10-30 км) і БПЛА малої дальності (30-70 км).

Оперативно-тактичні БПЛА мають дальність польоту в межах 300 км. До них відносяться апарати середньої дальності (70-200 км), глибинної розвідки (>250 км) і ударні (до 300 км).

Завдання, які виконує БАК, залежать не тільки від характеристик БПЛА (табл.) але й від характеристик розвідувальної апаратури, що встановлена на борту.

Розвідувальні БПЛА завжди оснащуються оптико-електронною апаратурою. Головним чином, це пов'язано із особливістю приймання інформації людиною-оператором (за різними джерелами, людина приймає біля 80% всієї інформації через зоровий канал).

Під оптико-електронною розвідкою (ОЕР) розуміється процес здобування інформації за допомогою засобів, що включають вхідну оптичну систему з фотоприймачем і електронні схеми обробки електричного сигналу, які забезпечують прийом електромагнітних хвиль видимого й інфрачервоного діапазонів, що випромінюють, або віддзеркалених об'єктами і місцевістю.

Апаратура ОЕР поділяється на пасивну і активну. Пасивна апаратура розвідки приймає власне або віддзеркалене випромінювання об'єктів розвідки. Активна апаратура для освітлення об'єкта розвідки використовує власний випромінювач.

Апаратура пасивної ОЕР поділяється на телевізійну, інфрачервону і розвідку лазерних випромінювань. Найбільшого поширення для

ведення телевізійної розвідки набула апаратура на базі ПЗС (так звані «прилади із зарядовим зв'язком»). Апаратура ОЕР характеризується роздільною здатністю, яка визначається здатністю передавати і відтворювати дрібні деталі зображення із заданим контрастом. Роздільна здатність залежить як від параметрів оптичної системи апаратури, так і від характеристик застосовуваних фотоприймачів і навколишніх умов функціонування апаратури розвідки.

Відомо, що під час моніторингу місцевості розвідувальна апаратура повинна забезпечувати повне покриття місцевості (з урахуванням перекриття $\gamma \approx 15\%$) [9]. Схема проведення розвідки з борту БПЛА представлена на рис. 3.

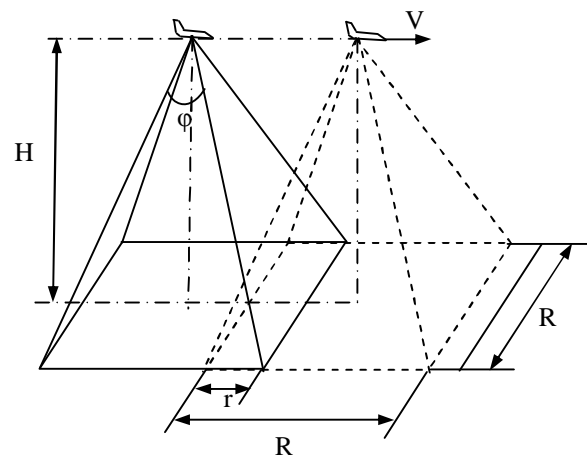


Рис. 3. Схема моніторингу місцевості із застосуванням БАК

Таблиця

Тактико-технічні характеристики тактичних та оперативно-тактичних БПЛА

Назва БПЛА (країна)	Тривалість польоту, год	Крейсерська швидкість, км/год	Злітна вага, кг	Силова установка, к.с.	Діапазон висот застосування, м	Радіус дії, км	Вага корисного навантаження, кг
тактичні БПЛА							
«Шмель-1» (РФ)	2	140	130	32	100-3000	50-60	–
«Пчела-1» (РФ)	2	110-130	до 138	32	100-3000	50-60	–
«Shadow 200» (США)	6	120-160	138	–	до 4570	125	25
«Phoenix» (Великобританія)	5	155	175	25	до 3000	до 70	до 50
X-2000 LUNA (ФРН)	до 4	100	20-30	8	300-1000	65	
ALADIN (ФРН)	0,5	45-90	3	–	30-200	5	0,3
KZO (ФРН)	3,5	150	161	–	300-3500	150	35
оперативно-тактичні БПЛА							
«Shadow 600» (США)	12	120	262	–	до 5000	200	–
«Pioneer» (США)	6	170	200	35	до 4572	185	45
«Hunter» (США)	12	190	727	2x64	до 4500	150	114
«Heron» (Туреччина)	36	–	1100	–	до 7800	200	250

Аналіз табл. та рис. 3 свідчить, що район ведення розвідки головним чином залежить від наступних параметрів:

- швидкість польоту БПЛА V, що обмежує час на передавання або збереження інформації;
- висота польоту БПЛА, яка впливає на розмір місцевості, що відображається на знімку;
- розмір отриманого кадру (RxR), який залежить від обраної матриці ПЗЗ і повинен забезпечувати роздільну здатність на місцевості не менше 0,15 м/пікселів;
- кут огляду фотоапаратури ф.

Висновки

1. Аналіз експлуатації прийнятих на озброєння та розробки перспективних зразків безпілотних авіаційних комплексів (БАК) розвинених країн світу свідчить про надзвичайну увагу до цього виду ОВТ. Сухопутні війська України потребують сучасних мобільних безпілотних авіаційних комплексів (БАК), що відповідають наступним вимогам:

- мобільність та оперативність підготовки комплексу до застосування;
- передача інформації в режимі реального часу;
- захищеність БПЛА від радіозавад і передчасного виявлення їх у польоті;
- прихованість застосування БПЛА в інтересах з'єднань і частин;
- дешевизна, простота і модульність конструкції (із можливістю швидкої заміни денного обладнання на нічне, поршневого двигуна на електродвигун, змінні крила різної площі, швидке збирання/розбирання тощо).

Революційний розвиток інформаційно-телекомунікаційних і нанотехнологій, робототехніки та штучного інтелекту, досягнення у мініатюризації систем керування та оптико-електронної розвідки дозволили радикально зменшити як загальну вагу обладнання, так і розміри та вартість БПЛА. Це дало змогу значно розширити спектр завдань, що на них покладаються, та зумовило зростання масштабів їх застосування у сучасних війнах та збройних конфліктах.

2. Результати дослідження й аналіз досвіду бойового застосування БПЛА свідчать, що основними факторами підвищення їх бойових можливостей є:

- збільшення співвідношення енергія/маса для систем енергозабезпечення безпілотного літального апарату, у тому числі впровадження альтернативних джерел енергії та енергозберігаючих технологій;
- розробка та впровадження надлегких систем видимого, інфрачервоного та радіодіапазонів електромагнітного випромінювання, методів мультиспектральної зйомки;

– поліпшення аеродинамічних характеристик безпілотних літальних апаратів за рахунок застосування нових матеріалів і удосконалених алгоритмів автоматичного пілотування;

– удосконалення системи автопілотування безпілотних літальних апаратів з метою збільшення ступеня автономності їх польоту;

– збільшення ступеня захисту каналів прийому і передачі даних, збільшення їх пропускної спроможності;

– адаптація геоінформаційних систем для застосування у процесі підготовки й управління польотом безпілотного літального апарату;

– збільшення кількості каналів і дальності управління безпілотними літальними апаратами.

3. БАК, які є на озброєнні ЗС України, не відповідають сучасним вимогам, особливо це стосується оперативності отримання інформації (отримання знімків можливо лише через 1-2 години після проведення розвідки). В умовах сучасного загальновійськового бою така інформація не може вважатися достовірною.

В умовах безперервного зростання частки розвідувальних даних, що здобуті безпілотними літальними апаратами, постає нагальна потреба у створенні відповідних засобів розвідки для Сухопутних військ України.

4. Аналіз проведених досліджень свідчить про недостатнє врахування досвіду останніх війн та локальних збройних конфліктів щодо застосування в них багатофункціональних авіаційних комплексів тактичного та оперативно-тактичного рівня для здобування розвідувальної інформації в інтересах усіх родів і видів Збройних Сил.

5. Рівень сучасного оснащення засобами розвідки Сухопутних військ потребує їх покращення з метою забезпечення ефективного використання існуючих та перспективних засобів ураження противника на глибину до 120 км (у перспективі до 300 км).

Пропонується використовувати БАК тактичного рівня для ведення дій на глибину до 70 км та БАК оперативно-тактичного рівня – до 300 км (з можливістю завдання вогневого ураження противнику).

6. Існуюча в Україні потужна наукова і дослідно-конструкторська база, рівень науково-технічних розробок у сфері літакобудування дозволяють у стислі терміни забезпечити розробку та військові випробування зазначених БАК, що повною мірою відповідали б вимогам сьогодення і не поступалися за своїми тактико-технічними характеристиками відповідним аналогам, що знаходяться на озброєнні збройних сил розвинених країн світу.

Список літератури

1. Мосов С.П. *Аэрокосмическая разведка в современных военных конфликтах: Монография.* – К.: Изд. дом. «Румб», 2008. – 248 с.
2. Мосов С.П. *Беспилотная разведывательная авиация стран мира: история создания, опыт боевого применения, современное состояние, перспективы развития: Монография.* – К.: Изд. дом. «Румб», 2008. – 160 с.
3. Артюшин Л.М., Ребрин Ю.К., Толубко В.Б., Уваров А.Ю., Черных Ю.М. *Наземная разведка наземных целей беспилотными летательными аппаратами.* – К.: НАОУ, 2004. – 244 с.
4. Василин Н.Я. *Беспилотные летательные аппараты. Боевые. Разведывательные.* – Минск: ООО «Попурри», 203. – 272 с.
5. Ганин С.М., Карпенко А.В., Колногоров Н.Н., Петров Г.Ф. *Беспилотные летательные аппараты.* – СПб.: Невский бастион, 1999 г.
6. *Разведывательные БПЛА США / Иностранная печать об экономическом, научно-техническом и военном потенциале государств – участников СНГ и технических средствах их выявления. Серия: Технические средства разведывательных служб зарубежных государств // ЕИБ ВИНТИ.* – 2002. – №5. – С.6-12.

7. *Состояние разработки и производства разведывательных БПЛА в США / Иностранная печать об экономическом, научно-техническом и военном потенциале государств – участников СНГ и технических средствах их выявления. Серия: Технические средства разведывательных служб капиталистических государств // ЕИБ ВИНТИ.* – 1995. – №11. – С.17-20.

8. *Современные средства тактической воздушной разведки / Иностранная печать об экономическом, научно-техническом и военном потенциале государств – участников СНГ и технических средствах их выявления. Серия: Технические средства разведывательных служб капиталистических государств // ЕИБ ВИНТИ.* – 1995. – №7. – С.3-10.

9. Сальник Ю.П. *Оперативність обробки візуальної інформації на борту комплексів дистанційного спостереження // Системи озброєння та військова техніка: науковий журнал.* – Х.: ХУПС, 2008. – Вип. 3(15). – С. 63-66.

Надійшла до редакції 27.08.2009 р.

Рецензент: доктор технічних наук, старший науковий співробітник А.М. Зубков, Академія сухопутних військ, Львів.

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ВОЗМОЖНОСТЕЙ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКОГО И ТАКТИЧЕСКОГО РАДИУСА ДЕЙСТВИЯ АРМИЙ СТРАН МИРА

Ю.П. Сальник, И.В. Матала

Проведен анализ технических характеристик беспилотных авиационных комплексов оперативно-тактического и тактического радиуса действия (ОТ и Т БАК), которые разрабатываются и находятся на вооружении вооруженных сил развитых стран мира. Обоснована необходимость разработки комплексов ОТ и Т БАК для Сухопутных войск Вооруженных Сил Украины.

Ключевые слова: беспилотный авиационный комплекс, беспилотный летательный аппарат оперативно-тактического и тактического радиуса действия.

ANALYSIS OF TECHNICAL DESCRIPTIONS AND POSSIBILITIES OF UAV OPERATIONAL AND TACTICAL RANGE OF ARMIES OF DEVELOPED COUNTRIES

Y. Salnik, I. Matala

Analysis of technical characteristics of unnamed aircraft systems of operational and tactical range which Armed Forces of developed countries are equipped with and tailor. Necessity for development of such complexes for the Army of the Ukrainian Armed Forces has been justified.

Keywords: unnamed aircraft system, unnamed aerial vehicle of operational and tactical range.