

УДК 623.746.2-519

П.В. Щипанський, М.В. Кас'яненко, О.Р. Мартинюк

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ТА ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВІДУВАЛЬНОГО БЕЗПІЛОТНОГО АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

У статті визначено основні тактико-технічні вимоги до стратегічного розвідувального безпілотного авіаційного комплексу. На їх основі сформульовані часткові та інтегральні показники ефективності застосування стратегічного розвідувального безпілотного авіаційного комплексу.

Ключові слова: стратегічний розвідувальний безпілотний авіаційний комплекс (БпАК), безпілотний літальний апарат (БпЛА), тактико-технічні вимоги, показники ефективності.

Вступ

Постановка проблеми. Аналіз розвитку воєнного мистецтва, досвіду локальних війн та збройних конфліктів, процесу розвитку озброєння і військової техніки свідчить про явно виражену тенденцію розробки та впровадження нових засобів збройної боротьби, що дає можливість мінімізувати втрати особового складу та вирішувати завдання у реальному масштабі часу. Результатом даної тенденції стало широке впровадження безпілотних авіаційних комплексів (далі – БпАК) [1 – 11]. Основні дефіцити розвитку перспективної системи озброєння пов'язуються з можливостями реалізації нових військово-стратегічних концепцій і технологій ведення бойових дій, у тому числі технологій мережецентричних і безконтактних воєн, розвідувально-ударних дій, високоточного та вибіркового ураження тощо. На озброєнні Збройних Сил України перебувають БпАК типу ВР-2 "Стриж", ВР-3 "Рейс", які на теперішній час технічно застарілі, це обумовлює необхідність їх докорінної модернізації або проведення досліджень і розробки нових зразків БпАК. Вважається доцільним, оснастити Збройні Сили України стратегічним висотним розвідувальним БпАК з великою тривалістю польоту (HALE – High Altitude, Long Endurance) з такими основними характеристиками: висота польоту понад 12 200 м, тривалість польоту понад 30 год, радіус дії понад 800 км. На даний БпАК покладається виконання таких завдань:

– ведення всіх видів повітряної розвідки;

– уточнення характеру місцевості, виявлення наявності і характеру інженерного обладнання місцевості, районів загороджень та руйнувань;

– визначення координат наземних і надводних цілей для їх ураження;

– підсвічування цілі для наведення засобів ураження;

– видачі цілевказівок на командні пункти ударних комплексів видів Збройних Сил України, коригування їх вогню;

– ретрансляції інформації на пункти прийому від інших засобів розвідки.

Формулювання мети статті. Метою статті є формування основних тактико-технічних вимог та вибір основних показників для оцінювання ефективності перспективного стратегічного розвідувального БпАК.

Виклад основного матеріалу дослідження

При створенні кожного нового зразка озброєння та військової техніки (ОВТ), будь то засіб нападу або засіб захисту, необхідно забезпечити збереження його ефективності в часі [12]. Тому з усіх можливих технічних рішень при створенні нового зразка ОВТ переважно повинні бути використані такі, яким найбільш важко протиставити засоби і способи зниження ефективності. У цьому полягає перший принцип розвитку озброєння, який може бути названий принципом стабільності зразка ОВТ в часі.

Збройна боротьба ведеться противниками з рішучими цілями, що обумовлює необхідність створення такої зброї, яка б відповідала рішучому харак-

теру війни. Тому при створенні перспективних зразків ОВТ повинні бути використані всі досягнення науки і техніки для забезпечення максимально можливого рівня бойової потужності, мобільності, живучості та застосовності. Це положення може бути прийняте як другий принцип розвитку ОВТ.

Третім принципом є принцип масовості, суть якого полягає в тому, що навіть дуже ефективно звичайна зброя у відносно малих кількостях не може помітно вплинути на хід і результат збройної боротьби.

Четвертий принцип розвитку ОВТ пов'язаний з реалізацією відомого критерію "ефективність-вартість". Він передбачає або досягнення максимально можливої ефективності зразка ОВТ при заданій вартості проекту, або створення зразка ОВТ з необхідної ефективністю бойового застосування за умови мінімізації його вартості.

Слід зазначити, що при використанні в дослідженнях складних показників з особливою гостротою постає питання про коректність розрахунку часткових показників, так як від цього залежить правильність вибору раціонального рішення. Для ефективного виконання зазначених завдань БпАК повинен бути обладнаний радаром, денною та інфрачервоною камерами, які повинні працювати одночасно.

Оскільки складні системи характеризуються великою різноманітністю властивостей, як правило суперечливих, інтегрований показник якості стратегічного розвідувального БпАК повинен враховувати найбільш вагомі показники. До них слід віднести: льотно-технічні характеристики безпілотного літального апарату (БпЛА), характер польоту і посадки, параметри цільового навантаження (для розвідувальної апаратури: кутова роздільна здатність, кути смуги огляду, точність стабілізації тощо), експлуатаційні характеристики (час на підготовку, обслуговування, згортання-розгортання тощо), вартість БпАК, оперативність виконання завдання.

Основними частковими показниками для оцінювання ефективності бойового застосування стратегічного розвідувального БпАК в інтересах оптико-електронної та радіолокаційної розвідки доцільно обрати продуктивність зйомки, вартість та оперативність виконання розвідувальних завдань. Продуктивність зйомки W характеризує швидкість обстеження розвідувальним БпЛА заданого району. Продуктивність – комплексний показник, який враховує льотні характеристики БпЛА (V – середня швидкість польоту, H – висота польоту), а також можливості розвідувальної апаратури (2β – кут смуги огляду):

$$W = \frac{S}{t} = \frac{BVt}{t} = BV = 2VHtg\beta,$$

де S – площа зйомки ($S = BVt$); B – ширина смуги зйомки камери ($B = 2Htg\beta$).

Продуктивність повинна забезпечувати заданий рівень чіткості для розпізнавання типових об'єктів розвідки. Чіткість характеризується за наступними признаками: виявлення (визначення коор-

динат наперед заданої цілі), загальна ідентифікація (визначення класу цілі), точна ідентифікація (визначення типу цілі в межах класу), описова ідентифікація (виявлення конфігурації, розмірів, складових цілі), технічний аналіз об'єкту.

Вартість БпАК C слід оцінювати за наступними показниками: початкова вартість C_0 , експлуатаційні витрати $C_{екс}$, вартість години польоту $C_{тп}$, вартість зйомки ділянки місцевості C_{sl} , вартість розвідувального польоту C_p .

Оперативність розвідки залежить в основному від часу та якості отримання інформації. Загальний час отримання розвідувальної інформації замовником складається з окремих етапів:

$$t = t_{пв} + t_{пз} + t_p + t_{обр} + t_{пд} + t_{деш},$$

де $t_{пв}$ – час підготовки до БпАК до вильоту; $t_{пз}$ – час польоту до зони розвідки; t_p – час ведення розвідки; $t_{обр}$ – час попередньої обробки даних на БпЛА; $t_{пд}$ – час передачі даних на наземний пункт управління; $t_{деш}$ – час обробки даних (дешифрування) та передачі інформації замовнику.

Спираючись на аналіз досвіду провідних країн світу щодо розробки та впровадження перспективних та модернізації існуючих БпАК [13 – 17], можна зробити висновок, що радар із синтезованою апертурою в будь-яких погодних умовах та нормальному режимі роботи повинен забезпечити отримання радіолокаційних зображень місцевості з розподільною здатністю від 0,5 до 1 м. За добу має бути отримано зображення з площі не менш 140 000 км² на відстані понад 200 км.

Денна електронно-оптична цифрова камера повинна забезпечувати одержання зображень з високою розподільною здатністю. Телеоб'єктив з фокусною відстанню 1750 мм має повертатися на кут більше 80°. Необхідно передбачити два режими роботи. Перший – сканування смуги шириною 10 км, другий – детальне зображення області 2x2 км.

Для одержання нічних зображень використовується ІЧ-матриця у сполученні з тим же об'єктивом.

Крім того для ведення радіо- і радіотехнічної розвідки (Р і РТР) доцільно передбачити точки зовнішньої підвіски уніфікованих контейнерів з апаратурою Р і РТР діапазону 100 МГц – 18 ГГц. З метою виявлення, фіксування та пеленгування джерела радіовипромінювання, а також їх місцевизначення.

В якості показників оцінювання ефективності бойового застосування БпАК в інтересах Р і РТР доцільно обрати оперативність та точність виявлення, фіксування та пеленгування джерела радіовипромінювання.

Виконання завдань щодо підсвічування цілі для наведення засобів ураження, а також видача цілевказівок на командні пункти ударних комплексів видів ЗС України, коригування їх вогню може бути закладено як допоміжні спроможності стратегічних БпАК. Проте, показником ефективності бойового

застосування БпАК в інтересах цілевказування слід обрати точнісні можливості щодо видачі координат.

З метою уточнення характеру місцевості, виявлення наявності і характеру інженерного обладнання місцевості, районів загороджень та руйнувань, визначення координат наземних і надводних цілей на БпАК необхідно встановлювати уніфіковані контейнери з радіолокаційними установками бокового огляду, панхроматичним аерофотоапаратом і інфрачервоною камерою. Наявна електронно-оптична цифрова камера повинна забезпечувати отримання зображень з високою роздільною здатністю (від 0,4 до 1 м) та можливістю сканування мінімальної смуги шириною 10 км. У точковому режимі ("spotlight" mode), зйомка області зображення повинна бути з роздільною здатністю 0,3 м, що дозволить точно ідентифікувати автотранспорт та дати описові характеристики позиціям оперативно-тактичних ракет та зенітних ракетних комплексів.

Основним показником для оцінювання ефективності бойового застосування БпАК в інтересах геоінформаційного забезпечення варто обрати продуктивність сканування заданої площі. Цей показник дозволяє оцінити величину площі, що переглядається за одиницю часу.

Для передавання інформації споживачам БпАК мають використовуватися декілька каналів зв'язку. Вимоги до енергетичних і спектральних характеристик радіоліній зв'язку можуть бути обґрунтовані за допомогою методики, викладеній у [18]. Вхідними даними для даної методики є: місцеположення наземної станції збору даних (НСЗД), висота підняття і розміри розкриву дзеркала її зв'язкової антени, робочі висоти, швидкості польоту, максимальні відстані від НСЗД, розміри розкриву дзеркал зв'язкових антен БпЛА і носіїв проміжних ретрансляторів, робочі діапазони радіочастот (хвиль), необхідна швидкість передавання інформації, допустима імовірність бітових помилок.

Результати розрахунків дозволять отримати числові значення для наступних часткових показників: необхідної ширини смуги пропускання радіоліній зв'язку, потужності передавачів і джерел їх живлення, чутливості приймачів, коефіцієнтів підсилення антен, пропускної спроможності каналів зв'язку.

Комплексне оцінювання бойових можливостей БпАК доцільно проводити за методиками, викладеними в [19, 20], з використанням інтегрального показника "продуктивність–вартість–оперативність". Цей показник може бути використаний для оцінки інформації, що отримується в режимі як фіксованої, так і безперервної зйомки певних ділянок місцевості. Ці показники також можна застосовувати і для порівняльної оцінки декількох варіантів БпАК.

Висновки

Попередні розрахунки за визначеними методиками, а також вивчення та аналіз досвіду провідних

країн світу свідчать, що встановлення на стратегічний розвідувальний БпАК апаратури із зазначеними характеристиками дозволить виконати завдання в інтересах розвідувального та геоінформаційного забезпечення, цілевказання розвідувальним і ударним засобам всіх видів ЗС України та організації зв'язку. Для оцінювання ефективності виконання стратегічним БпАК покладених на нього завдань доцільно використати запропоновані у статті показники.

Список літератури

1. Телелим В.М. Досвід створення та застосування угруповань військ (сил) у локальних війнах і збройних конфліктах другої половини XX та на початку XXI століття: монографія / В.М. Телелим, О. М. Загорка, В. В. Стрижевський; Нац. ун-т оборони України. – К. : НУОУ, 2012. – 336 с.: Бібліогр.: с. 334-336. - укр.
2. Руснак І.С. Розвиток форм і способів ведення інформаційної боротьби на сучасному етапі. / І.С. Руснак, В.М. Телелим // Наука і оборона. – 2000. - № 2. – С. 18-23.
3. Радецький В.Г. Безпілотна авіація в сучасній збройній боротьбі: монографія / В.Г. Радецький, І.С. Руснак, Ю.Г. Даник. – К.: НАОУ, 2008. – 224 с. – ISBN 978-966-8546-30-3.
4. Торочин А.Я. Довідник з протиповітряної оборони / А.Я. Торочин, І.О. Романенко, Ю.Г. Даник, Р.Е. Пащенко. – К.: МО України, 2003. – 368 с. – ISBN 966-601-057-7.
5. Мосов С.П. Беспилотная разведывательная авиация стран мира: монография / С.П. Мосов. – К.: Изд. дом. "Румб", 2008. – 160 с.
6. Мосов С.П. Аэрокосмическая разведка в современных военных конфликтах: монография / С.П. Мосов. – К.: Изд. дом. "Румб", 2008. – 248 с.
7. Васишин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. Боевые. Разведывательные / Н.Я. Васишин. – Минск: Попурри, 2003. – 273 с.
8. Білецький І.Г. Особливості застосування безпілотної розвідувальної авіації в сучасних воєнних конфліктах [Електронний ресурс] / І.Г. Білецький, В.В. Андронов – Режим доступу до ресурсу: http://www.nbu.gov.ua/PORTAL/natural/Sovt/2010_1/Bilezki.pdf.
9. Феценко А. Розвиток безпілотних літальних апаратів за досвідом застосування у військових операціях Ізраїлю [Електронний ресурс] / А. Феценко // Воєнна історія. – 2009. – № 6.(48). – Режим доступу до статті: http://warhistory.ukrlife.org/6_09_4.html.
10. Афинов А. Беспилотная воздушная разведка / А. Афинов // Зарубежное военное обозрение. – 1997. – № 5. – С. 33–37.
11. Палагин В. Ведение воздушной разведки в операции "Бура в пустыне" / В. Палагин // Зарубежное военное обозрение. – 1995. – № 12. – С. 26–29.
12. Бонин А.С. Боевые свойства и эффективность вооружения и военной техники / А.С. Бонин // Военная мысль: Военно-теоретический журнал: Орган Министерства обороны РФ. – 2005. – № 1. – С. 65–68.
13. McCall G. New world vistas: Air and space power for the 21 st century [Електронний ресурс] / G. McCall, J. Corder // books.google.com. – 1996. – Режим доступу: <http://www.csa.com/partners/viewrecord.php>.
14. U.S. Department of Defense Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2011-2036 / U.S. Department of Defense.
15. U.S. Department of Defense Unmanned Aircraft System Airspace Integration Plan / U.S. Department of Defense, 2011.

16. Deptula D. *Air Force Unmanned Aerial System (UAS) Flight Plan 2009-2047* [Електронний ресурс] / D. Deptula, E. Mathewson // – 2009. – Режим доступу: <http://oai.dtic.mil/oai/oai>.

17. *US Air Force Intelligence, Surveillance, And Reconnaissance Operations* [Електронний ресурс] / US Air Force // *Air Force Doctrine Document 2-9*. 2007. – С. 73. – Режим доступу: www.e-publishing.af.mil.

18. Огороднійчук М.Д. Вимоги до енергетичних і спектральних характеристик радіоліній зв'язку / М.Д. Огороднійчук, І.Ю. Целіщев, Д.Г. Шевченко / *Збірник наукових праць ДНДІА*, вип. 9 (16). – 2013.

19. Семон Б.І. *Сучасний метод бойових потенціалів в прикладних задачах планування розвитку та застосу-*

вання тактичної авіації: монографія. / Б.І. Семон, О.Б. Леонтьєв, О.Б. Котов та ін. // під ред. Б.І. Семона та О.Б. Леонтьєва. – К.: НАОУ, 2009. – 336 с., іл.44.

20. Митрахович М.М. *Беспилотные авиационные комплексы. Методика сравнительной оценки боевых возможностей* / М.М. Митрахович, В.И. Силков, А.В. Самков / ред. В.И. Силков. – К.: ЦНИИ ВВТ ВС Украины, 2012. – 288 с. – ISBN 978-617-502-039-5.

Надійшла до редколегії 11.02.2014

Рецензент: канд. військ. наук, проф. М.П. Крюков, Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського, Київ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНОГО БЕСПИЛОТНОГО АВИАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

П.В. Щипанский, М.В. Касьяненко, А.Р. Мартынюк

В статье определены основные тактико-технические требования к стратегическому разведывательному беспилотному авиационному комплексу. На их основе сформулированы частные и интегральный показатели эффективности применения стратегического разведывательного беспилотного авиационного комплекса.

Ключевые слова: стратегический разведывательный беспилотный авиационный комплекс (БпАК), беспилотный летательный аппарат (БпЛА), тактико-технические требования, показатели эффективности.

DEFINITIONS OF THE MAIN OPERATIONAL REQUIREMENTS AND PERFORMANCE MEASURES FOR STRATEGIC ISR UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS

P.V. Shchypanyskyi, M.V. Kasianenko, O.R. Martyniuk

The article define main operational requirements for strategic ISR (intelligence, surveillance, reconnaissance) unmanned aircraft systems. Partial and integral performance measures for strategic ISR unmanned aircraft systems were defined on the basis of these requirements.

Keywords: strategic ISR unmanned aircraft systems (UAS), unmanned aerial vehicle (UAV), operational requirements, performance measures.