

Літальні апарати: аеродинаміка, силові установки, обладнання, озброєння та застосування

УДК 621.396.67

DOI: 10.30748/zhups.2019.59.03

Ю.М. Агафонов¹, Ю.М. Осіпов¹, В.В. Сербін², Ю.А. Ткаченко¹

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків
²Державне підприємство КБ “Південне” ім. М.К. Янгеля”, Дніпро

ОЦІНКА ДОСЯЖНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВІАЦІЙНОГО РОЗВІДУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ НА БАЗІ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПІЛОТНОЇ ПЛАТФОРМИ ПОВІТРЯНОГО ТА НАЗЕМНОГО БАЗУВАННЯ

У статті розглянуті характеристики авіаційного розвідувального комплексу, виконаного на базі безпілотної багатофункціональної платформи. Заміна цільового навантаження останньої на більш компактну та легку багатоспектральну фото- відео- і радіо- розвідувальну апаратуру дозволяє збільшити запас палива і, відтоді і, час баражування, розміри району досліджуваної території та площу ділянки розвідки. У статті дана оцінка очікуваних масових, геометричних і аеродинамічних характеристик БпЛА-розвідника оперативно-тактичного призначення зі збільшеною максимальною дальністю польоту. Розраховані максимальні дальності його польоту при повітряному і наземному старті. Представлені розрахункові траєкторії польоту БпЛА-розвідника на максимальну дальність при скиданні з авіаційного носія і при наземному старті з твердопаливним прискорювачем.

Ключові слова: авіаційний розвідувальний комплекс, параметри траєкторії польоту БпЛА, характеристики безпілотної літальної апаратури (БпЛА).

Вступ

Постановка проблеми. Однією з типових задач, що вирішується БпЛА, є задача розвідки в оптичному діапазоні електромагнітних хвиль (видимого та інфрачервоного) й рідше в радіодіапазоні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. [1–5] свідчить, що широко використовуються БпЛА з електроживленням тягового двигуна від акумуляторних батарей (рис. 1).



Рис. 1. БпЛА Raven

Такі апарати є простими в експлуатації, надійними, малопомітними для технічних та візуальних засобів контролю повітряного простору противника. Разом з тим, такі БпЛА мають обмежену (1 – 2 кг) вантажопідйомність та дальність польоту, що не перевищує 50 – 100 км.

БпЛА з двигунами внутрішнього згоряння (див. рис. 2) здатні знаходитися у повітрі десятки годин та долати тисячі кілометрів у ході розвідки.

Маса апаратури може вимірюватися сотнями кілограм, що говорить про значний потенціал подібних засобів. Але при таких позитивних якостях, подібні апарати відзначаються малою швидкістю польоту, високою вартістю й помітністю для засобів ППО противника, що робить їх привабливими та достатньо простими об'єктами для ураження.

Потрібний час на проведення одного циклу розвідки такими апаратами на віддаленнях в 200 – 300 км може дорівнювати 3 – 6 годинам, що не задовольняє вимогам до розвідки в ході швидкоплинних бойових дій, розвідки рухомих об'єктів, зон зосередження військ.

Метою статті є оцінка досяжних характеристик перспективного трансзвукового БпЛА у складі розвідувально-ударного комплексу в якості оперативно-тактичного авіаційного розвідувального засобу з радіусом дії до 320 км.



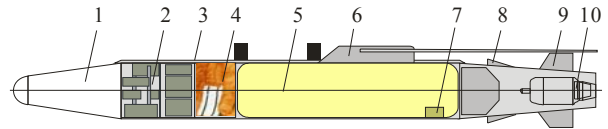
Рис. 2. Пускова установка з БпЛА Sperwer A

Виклад основного матеріалу

У статті [6] була запропонована багатофункціональна безпілотна платформа (ББП) в модифікації ударного БпЛА, що оснащений штатною авіаційною бомбою ОФАБ-100-120 або іншими боєприпасами із загальною масою до 120 кг. Представлені результати розрахунків очікуваних масо-габаритних, аеродинамічних характеристик і траєкторій польоту при запуску з авіаційних носіїв (літаків, вертольотів) і з наземних пускових установок. Максимальна дальність її польоту складає 330 км при старті з літака, що рухається на висоті 6 км. При наземному старті з

прискорювачем досягається дальність польоту 260 км. Очікувана стартова маса такого ударного БпЛА – 280 кг, а маса твердопаливного прискорювача для наземного старту не перевищує 20 кг.

На основі такої платформи можуть бути створені різні модифікації БпЛА [7], в тому числі і для виконання розвідувальних завдань. Для цього передбачається розміщення замість відсіку бойового оснащення відповідного спеціального устаткування (рис. 3).



- 1 - система управління і джерела живлення;
- 2 - апаратура розвідки;
- 3 - жолоб бортових комунікацій;
- 4 - парашутна система порятунку;
- 5 - паливний бак;
- 6 - блок крил з механізмом розведення;
- 7 - паливний насос;
- 8 - повітрязабірники;
- 9 - руль;
- 10 - ТРД.

Рис. 3. Конструктивно-компонувальна схема БпЛА-розвідника

Запропонована модифікація БпЛА-розвідника на базі ударного прототипу, що повертається, для виконання розвідувальних завдань, повинна мати максимальну дальністю польоту не менше 600 км – 680 км (радіус дії більше ніж 300 км) для чого вона повинна мати відповідний запас палива.

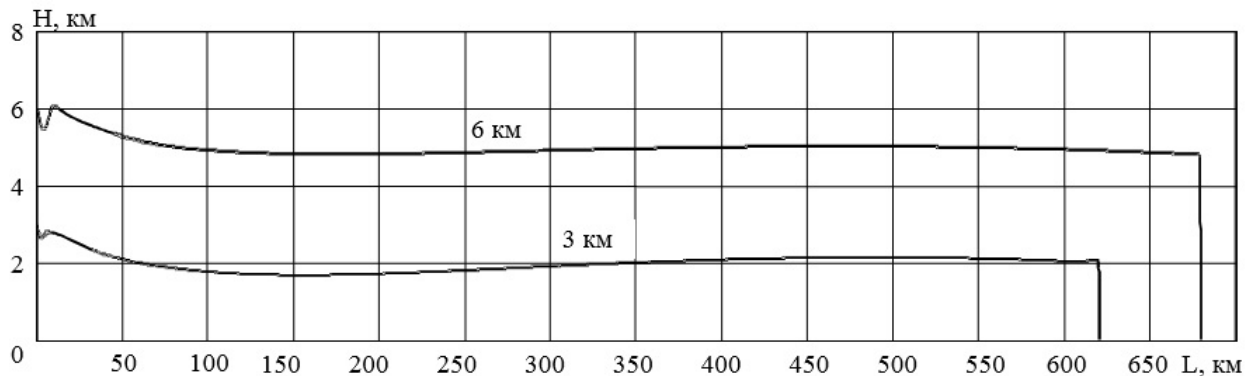


Рис. 4. Траєкторії БпЛА-розвідника при старті з авіаційного носія на висотах 6 і 3 км

Такий БпЛА має додатковий паливний бак, апаратуру розвідки і парашутну систему порятунку замість цільового оснащення ударного БпЛА. Найбільш раціональною є схема БпЛА з одним паливним баком, що зображена на рис. 3.

В цьому випадку центр мас БпЛА не суттєво зміщується у польоті при витраті палива і тим самим забезпечується необхідна аеродинамічна стійкість і керованість БпЛА-розвідника. Стартова маса такого БпЛА-розвідника менша ніж у ударного БпЛА. Розраховані за допомогою розробленої методики очікувані масово-габаритні характеристики

БпЛА-розвідника з турбореактивним двигуном (ТРД) [4–9], представлені в табл. 1. Таку ж конструктивно-компонувальну схему можуть мати різні модифікації БпЛА, що повертаються, й іншого призначення. Траєкторії і швидкості польоту БпЛА-розвідника, що запускається з авіаційних носіїв на висотах 6 км і 3 км, показані на рис. 4 і 5. Вони розраховані згідно з розробленою методикою з використанням залежностей, викладених в [10–15]. Параметри цих траєкторій наведені в табл. 2. При польоті БпЛА на висоті до 3-х км передбачалося дроселювання ТРД до 70% максимальної тяги.

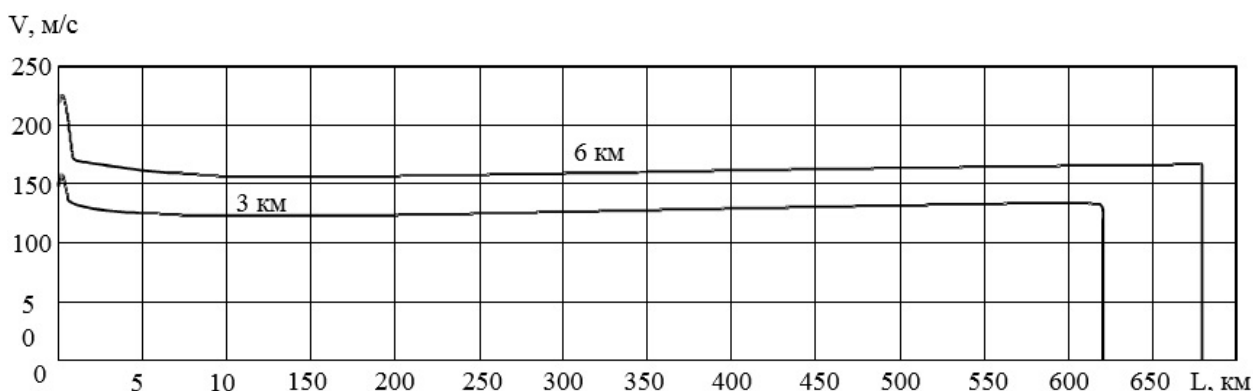


Рис. 5. Швидкість польоту БпЛА-розвідника при скиданні з носія на висоті 6 км з числом Маха 0,7 при максимальній тязі і на висоті 3 км з числом Маха 0,45 при тязі, що дорівнює 70 % від максимальної

Траєкторії і швидкості польоту БпЛА-розвідника, що запускається з авіаційних носіїв на висотах 6 км і 3 км, показані на рис. 4 і 5.

Вони розраховані згідно з розробленою методикою з використанням залежностей, викладених в [10–15]. Параметри цих траєкторій наведені в табл. 2. При польоті БпЛА на висоті до 3-х км передбачалося дроселювання ТРД до 70% максимальної тяги.

Таблиця 1

Очікувані масо-габаритні характеристики БпЛА-розвідника

Стартова маса БпЛА-розвідника, кг	233
Маса розвідувальної апаратури і системи спасіння, кг	20
Сумарна маса переднього відсіку, кг	16,5
Маса паливного бака з паливом, кг	138,7
Сумарна маса палива, кг	108,3
Сумарна маса заднього відсіку, кг	34
Довжина переднього відсіку, м	0,58
Довжина відсіку розвід. апаратури, м	0,64
Довжина паливного баку, м	1,22
Довжина заднього відсіку, м	0,76
Загальна довжина БпЛА-розвідника, м	3,2
Розміри поперечного перерізу корпусу, м	0,35×0,35
Розмах крил, м	2,4

Таблиця 2

Параметри траєкторій польоту БпЛА-розвідника при повітряному старті

Висота польоту носія при скиданні БпЛА, км	6	3
Швидкість польоту носія при скиданні БпЛА, км/час	860	550
Число Маха при скиданні БпЛА з носія	0,7	0,45
Максимальна дальність польоту, км	680	620
Час польоту, хв.	70,27	80,9
Максимальне перевантаження	4,0	3,6
Тяга ТРД в польоті	Макс. 70 кг	70% макс.

Наземний старт БпЛА-розвідника може бути здійснений за допомогою твердопаливного прискорювача. Прискорювач з очікуваною масою до 20 кг може застосовуватися для усіх модифікацій БП.

Він може надати БпЛА початкову швидкість польоту 110 м/с, необхідну для надійного запуску БпЛА з наземної пускової установки з кутом установки напрямної до горизонту 20 градусів.

Подальший політ БпЛА-розвідника на висоті 6 км здійснюється з максимальною тягою двигуна, а при польоті на невеликих висотах (наприклад, 3 км) ТРД дроселюється до 70 % максимальної тяги для досягнення максимальної дальності польоту.

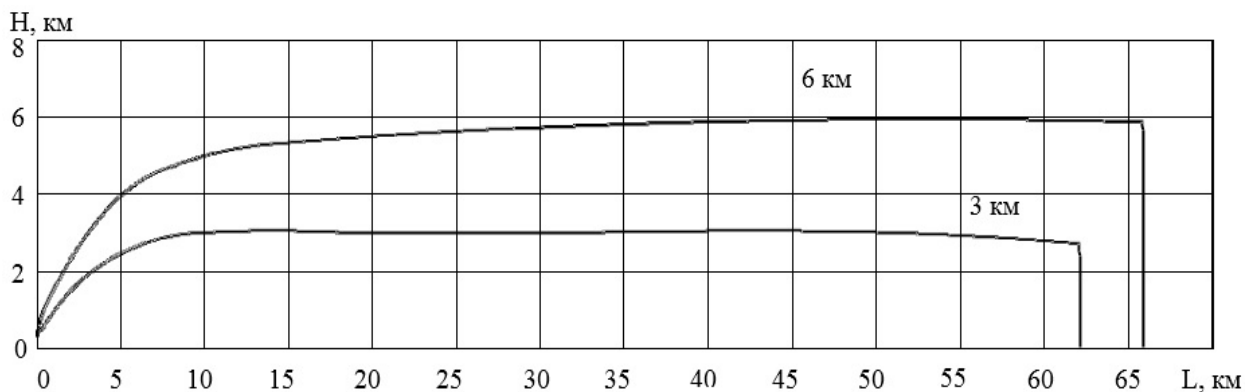


Рис. 6. Траєкторії БпЛА-розвідника при наземному старті з підйомом на висоту 6 км і 3 км

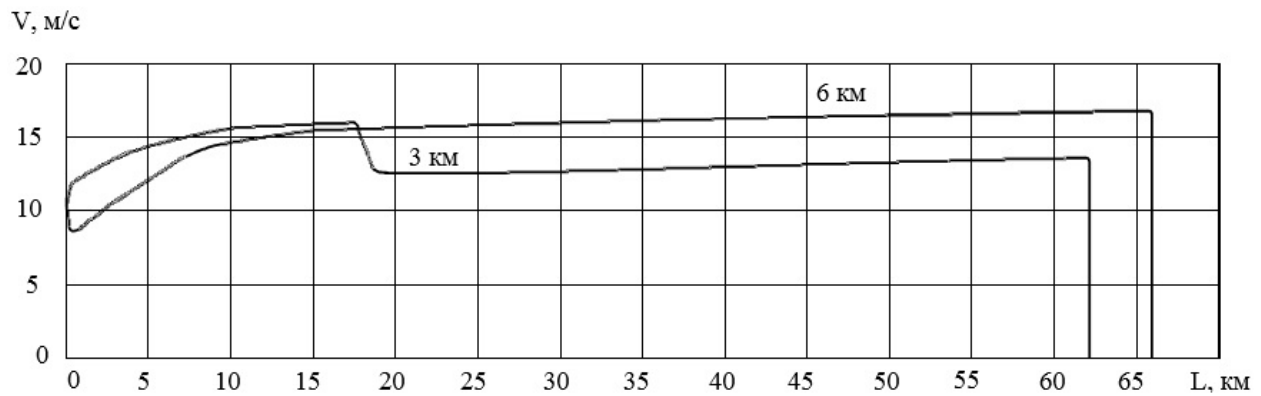


Рис. 7. Зміна швидкості польоту БПЛА-розвідника при наземному старті з підйомом на висоту 6 км і 3 км

Розраховані траєкторії БПЛА-розвідника при наземному старті з підйомом на висоту 6 км і 3 км, показані на рис. 6. Зміна розрахункових швидкостей польоту в цих випадках показана на рис. 7.

Таким чином, розглянута безпілотна платформа буде здатною запускатися як з літаків пілотної авіації, так і з наземних пристроїв – катапульт. Останні знайшли широке застосування в арміях багатьох країн світу.

Запуск ТРД здійснюється після закінчення роботи прискорювача. До досягнення розрахункової висоти польоту ТРД працює в режимі максимальної тяги. Параметри траєкторій БПЛА-розвідника з підйомом на висоту 6 км і 3 км представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Параметри траєкторій польоту БПЛА-розвідника при наземному старті

Максимальна висота польоту, км	6	3
Максимальна дальність польоту, км	660	620
Час польоту до цілі, хв.	72,75	77,25
Швидкість польоту крейсерська, м/с	155 - 165	125 - 135
Максимальне перевантаження	4,2	3,5
Тяга ТРД на розрахунковій висоті польоту	макс.	70% макс.

В усіх варіантах розрахунків польоту БПЛА на максимальну дальність передбачалося, що робочий запас палива (90% сумарного запасу) витрачається повністю, а резервна його кількість (~10 %) використовується при несприятливих зовнішніх умовах, або при необхідності виконання обхідних маневрів.

Максимальна дальність польоту БПЛА-розвідника при наземному старті на 5–7 % менше, ніж при запуску з авіаційних носіїв.

Висновки

Таким чином, наведені досяжні характеристики перспективного трансзвукового БПЛА для комплексу з ББП дозволяють зробити наступні висновки:

1. На базі ББП повітряного та наземного базування, можуть бути створені швидкісні БПЛА-розвідники, які мають малий рівень демаскуючих ознак та здатні проводити розвідку в оптичному та радіодіапазонах електромагнітних хвиль.

2. Запропонований БПЛА-розвідник, що повертається, має максимальну дальність польоту більше ніж 600 км (радіус дії більше 300 км).

3. Запуск усіх модифікацій ББП можна здійснити з повітряних носіїв (літаків, вертольотів) і з наземних пускових установок. Для наземного старту доцільне застосування твердопаливних прискорювачів, розрахункове значення маси яких не перевищує 20 кг.

4. Очікувана стартова маса даної модифікації БПЛА не більше 233 кг, при довжині 3,2 метри.

5. Модифікації ББП можуть застосовуватися для вирішення інших завдань в якості:

- засобів доставки радіопередавачів системи РЕБ для пригнічення РЛС противника;
- постановника радіоелектронних перешкод.

Список літератури

1. Линник С. Боевое применение беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] / С. Линник // Военное обозрение. – 2013. – Режим доступа: <https://topwar.ru/27536-boeivoe-primenenie-bes-pilotnyh-letatelnyh-apparatov.html>.
2. Звиглянич С.М. Система підтримки прийняття рішень на основі використання розвідувальних відомостей / С.М. Звиглянич, В.Б. Бзот, А.В. Антонов // Системи обробки інформації. – 2016. – № 7(144). – С. 83-85.
3. Журавльов О.О. Метод оцінки допустимої тривалості циклу функціонування системи розвідки в розвідувально-ударному комплексі при нанесенні удару по рухомим об'єктам / О.О. Журавльов, М.Г. Іванець // Системи озброєння і військова техніка. – 2015. – № 2(42). – С. 13-15.
4. Крєнев Г.А. Асимметричний ответ высокоточному оружию. Часть 3 [Электронный ресурс] / Г.А. Крєнев. – Режим доступа: <http://textarchive.ru/c-2323535.html>.
5. Ямпольский Л.С. Обобщенный анализ применения средств воздушного нападения ОВС НАТО при проведении военной операции в Югославии "Решительная сила" и в других локальных войнах в 90-х годах / Л.С. Ямпольский. – Ульяновск: УлГТУ, 2000. – 80 с.

6. Очікувані характеристики уніфікованого боеприпасу повітряного та наземного базування / Ю.М. Агафонов, О.М. Жарик, Ю.М. Осіпов, Ю.А. Ткаченко // Системи озброєння і військова техніка. – 2018. – № 3(55). – С. 56-61. <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.55.08>.
7. Обґрунтування шляхів модернізації авіаційних боеприпасів / Ю.М. Агафонов, О.М. Жарик, Ю.М. Осіпов, Ю.А. Ткаченко // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 2(50). – С. 50-52.
8. Ростопчин В.В. Микро-ТРД для беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] / В.В. Ростопчин // ЦНИИ АРКС. – 2005. – Режим доступа: http://www.uav.ru/articles/micro_trd.pdf.
9. Шляхтенко С.М. Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей / С.М. Шляхтенко. – М.: Машиностроение, 1987. – 568 с.
10. Галкин М.Н. Энергетический расчёт турбореактивного двигателя с форсажной камерой / М.Н.Галкин, К.А. Малиновский. – М.: МАТИ им. К.Э. Циолковского, 1985. – 32 с.
11. Бурого С.Г. Расчёт аэродинамических характеристик ЛА и их частей / С.Г. Бурого. – М.: МАИ, 1979. – 96 с.
12. Бурого С.Г. Аэродинамический расчёт маневренного летательного аппарата / С.Г. Бурого. – М.: МАИ, 1993. – 48 с.
13. Васильев В.В. Расчёт аэродинамических характеристик летательных аппаратов / В.В. Васильев, В.Г. Шахов, С.В. Юрин. – Куйбышев: КуАИ, 1986. – 68 с.
14. Гусейнов А.В. Особенности проектирования крылатых ЛА с ВРД / А.В. Гусейнов. – М.: Министерство высшего и специального образования, 1987. – 86 с.
15. Краснов Н.Ф. Аэродинамика. Методы аэродинамического расчёта / Н.Ф. Краснов. – М.: Высшая школа, 1980. – 410 с.

References

1. Linnik, S. (2013), “Boyevoye primeneniye bespilotnykh letatel'nykh apparatov” [Combat use of unmanned aerial vehicles], *Military Review. Aviation*, available at: <https://topwar.ru/27536-boevoe-primenenie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov.html> (accessed 21 November 2018).
2. Zvyhlianych, S.M., Bzot, V.B. and Antonov, A.V. (2016), “Systema pidtrymky pryiniattia rishen na osnovi vykorystannia rozviduvalnykh vidomosteï” [The decision making support system based on threats intelligence assessment], *Information Processing Systems*, No. 7(144), pp. 83-85.
3. Zhuravlov, O.O. and Ivanets, M.H. (2015), “Metod otsinky dopustymoi tryvalosti tsyklad funktsionuvannya systemy rozvidky v rozviduvalno-udarnomu kompleksi pry nanesenni udaru po rukhomym ob'ektam” [Method of assessing the permissible duration of the cycle of the system intelligence reconnaissance-strike complexes with strike on moving objects], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 2(42), pp. 13-15.
4. Krenev, G.A. “Asimmetrichnyy otvet vysokotochnomu oruzhiyu. Chast' 3” [Asymmetrical response to precision weapons. Part 3], available at: http://www.sinor.ru/~bukren15/asimm_otvet_3.doc (accessed 21 November 2018).
5. Yampol'skiy, L.S. (2000), “Obobshchennyy analiz primeneniya sredstv vozduzhnogo napadeniya OVS NATO pri provedenii voyennoy operatsii v Yugoslavii “Reshitel'naya sila” i v drugikh lokal'nykh voynakh v 90-kh godakh” [A generalized analysis of the use of airborne assault weapons by NATO during the military operation in Yugoslavia “Decisive force” and in other local wars in the 90s], *UIGTU, Ulyanovsk*, 80 p.
6. Ahafonov, Yu.M., Zharyk, O.M., Osipov, Yu.M. and Tkachenko, Yu.A. (2018), “Ochikuvani kharakterystyky unifikovanoho boieprypasu povitrianooho ta nazemnooho bazuvannya” [Expected performance of the air-based and ground-based unified guided munition], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 3(55), pp. 56-61. <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.55.08>.
7. Ahafonov, Yu.M., Zharyk, O.M., Osipov, Yu.M. and Tkachenko, Yu.A. (2017), “Obgruntuvannya shliakhiv modernizatsii aviatsiinykh boieprypasiv” [The ways of aviation munition modernization substantiation], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 2(50), pp. 50-52.
8. Rostopchin, V. (2005), “Micro-TRD dlja bespilotnykh letatelnykh apparatov” [Micro-jet for unmanned aerial vehicle], *CNII ARKS*, available at: http://www.uav.ru/articles/micro_trd.pdf (accessed 21 November 2018).
9. Akimov, V.M., Bakulev, V.I., Curziner, R.I., Poljzkov, V.V., Sosunov, V.A. and Shlyakhtenko, S.M. (1987), “Teoriya i raschot vozduzhno-reaktivnykh dvigateley” [Theory and calculation of air-jet engines], *Mechanical engineering*, Moscow, 568 p.
10. Galkin, M. and Malinovsky, K. (1985), “Energeticheskiy raschot turboreaktivnogo dvigatelja s forsazhnoy kameroy” [Energy calculation of the turbojet with boosting camera], *MATI named after Ciolkovsky K.*, Moscow, 32 p.
11. Burago, S. (1979), “Raschot aerodinamicheskikh kharakteristik LA i ikh chastey” [Calculation of aerodynamic characteristics of aircraft and their parts], *MAI, Moscow*, 96 p.
12. Burago, S. (1993), “Aerodinamicheskiy raschot manevrennogo letatel'nogo apparata” [Aerodynamic calculation of maneuverable aircraft], *MAI, Moscow*, 48 p.
13. Vasil'yev, V., Shakhov, V. and Yurin, S. (1986), “Raschot aerodinamicheskikh kharakteristik letatel'nykh apparatov” [Calculation of aerodynamic characteristics of aircraft], *KuAI, Kuibyshev*, 68 p.
14. Guseynov, A.V. (1987), “Osobennosti proyektirovaniya krylatykh LA s WRD” [Features of the design of winged aircraft with an air-jet engine], *Ministry of Higher and Special Education, Moscow*, 86 p.
15. Krasnov, N. (1980), “Aerodinamika, ch.II. Metody aerodinamicheskogo raschota” [Aerodynamics, part. II. Methods of aerodynamic calculation], *Higher school, Moscow*, 410 p.

Надійшла до редколегії 14.12.2018

Схвалена до друку 17.01.2019

Відомості про авторів:

Агафонов Юрій Миколайович
кандидат технічних наук доцент
провідний науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-6872-5268>

Осипов Юрій Михайлович
кандидат технічних наук доцент
науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-4050-5172>

Сербін Вадим Володимирович
провідний фахівець
Державного підприємства “Конструкторське бюро
“Південне” ім. М.К. Янгеля”,
м. Дніпро, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-7748-1688>

Ткаченко Юрій Анатолійович
кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-7904-4062>

Information about the authors:

Yuri Agafonov
Candidate of Technical Sciences Associate Professor
Lead Researcher
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-6872-5268>

Yuri Osipov
Candidate of Technical Sciences Associate Professor
Research Associate
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-4050-5172>

Vadim Serbin
Leading Specialist
of Yuzhnoye State Design Office
named after M.K. Yangel,
Dnipro, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-7748-1688>

Yuri Tkachenko
Candidate of Technical Sciences
Senior Research Associate
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-7904-4062>

**ОЦЕНКА ДОСТИЖИМЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АВИАЦИОННОГО РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА
БАЗЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕСПИЛОТНЫХ ПЛАТФОРМЫ ВОЗДУШНОГО И НАЗЕМНОГО
БАЗИРОВАНИЯ**

Ю.Н. Агафонов, Ю.М. Осипов, В.В. Сербин, Ю.А. Ткаченко

В статье проведена оценка характеристик авиационного разведывательного аппарата, выполненного на базе беспилотной многофункциональной платформы. Замена целевой нагрузки последней на более компактную и легкую многоспектральную фото-видео и радио разведывательную аппаратуру позволяет увеличить запас топлива и, следовательно, время барражирования, район исследуемой территории и площадь участка разведки. В статье дана оценка ожидаемых массовых, геометрических и аэродинамических характеристик БпЛА-разведчика оперативно-тактического назначения с увеличенной максимальной дальностью полета. Рассчитаны максимальные дальности его полета при воздушном и наземном старте. Представлены расчетные траектории полета БпЛА-разведчика на максимальную дальность при сбросе с авиационного носителя и при наземном старте с твердотопливным ускорителем.

Ключевые слова: авиационный разведывательный комплекс, параметры траектории полета БпЛА, характеристики беспилотного летательного аппарата (БпЛА).

**AN ESTIMATION OF REALIZABLE CHARACTERISTICS OF AVIATION RECONNAISSANCE COMPLEX ON
BASE OF THE AIR AND SURFACE BASING UNMANNED UNIFIED PLATFORM**

Yu. Agafonov, Yu. Osipov, V. Serbin, Yu. Tkachenko

The experience of using unmanned aerial vehicles during combat operations shows that reconnaissance is one of the most typical tasks. The actuality of creation (improving) reconnaissance aerial vehicle, executed on the basis of an unmanned multipurpose platform is substantiated in the article. The existing methods of the aircraft characteristics evaluation were analyzed, which allows achieving the goal - to study the characteristics of low-signature transonic unmanned aerial vehicle, used as prestrategic air reconnaissance means. Substituting of the payload of an unmanned multipurpose platform by more compact and lightweight multispectral (photo, video, and radio) reconnaissance equipment allows increasing a fuel capacity and, consequently, the loitering time, the investigated territory area, but causes the significant change of aircraft balancing properties. The estimation of the expected mass, geometric and aerodynamic characteristics of the prestrategic reconnaissance unmanned aerial vehicle with raised maximal range is got on the basis of the developed methodology. Maximal ranges at an air and land start were calculated, the maximum range of a unmanned aerial vehicle reconnaissance vehicle at ground launch is 5-7% less than when launched from aircraft carriers. The rated flight paths on a maximal range of reconnaissance unmanned aerial vehicle at dumping it from an aviation carrier and at ground launching with the solid-propellant accelerator are presented. The results, obtained using the proposed method of mathematical modeling, can be used in the design and for modernization of perspective reconnaissance unmanned aerial vehicle, founded on an unmanned multipurpose platform with the air and ground (marine) launching. In addition, the use of results obtained using the developed method of mathematical modeling will allow optimizing the future design of an unmanned multipurpose platforms to improve their characteristics. The developed method allows numerical simulation of dynamic and balancing characteristics of different types of unmanned multipurpose platform under given constraints, in the interests of solving a wide range of applied problems.

Keywords: aviation reconnaissance complex, the reconnaissance unmanned aerial vehicle characteristics, the flight path parameters.