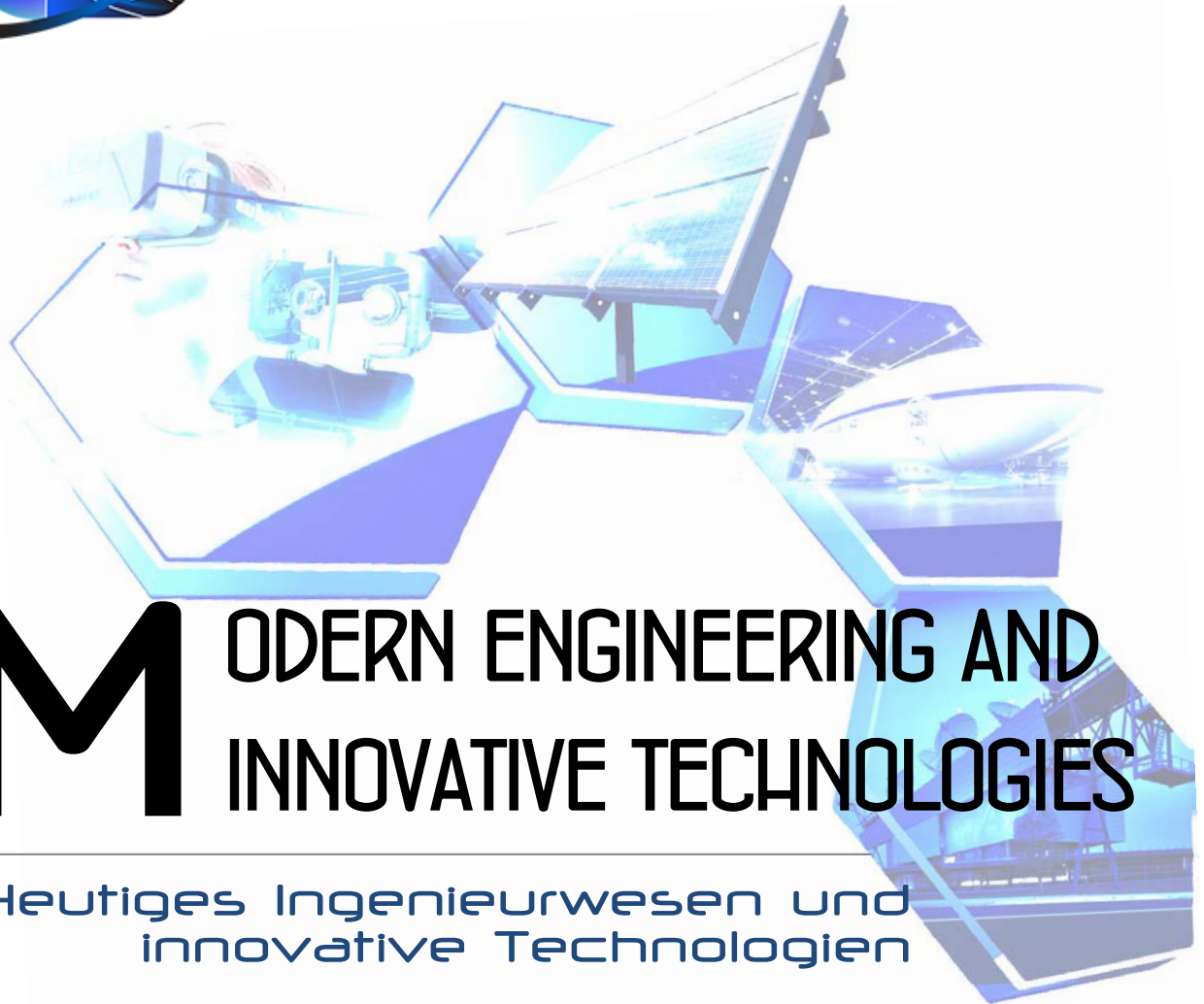




International periodic scientific journal

—ONLINE

www.moderntechno.de



MODERN ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Heutiges Ingenieurwesen und
innovative Technologien

TECHNICALSCIENCES

Issue №2
Vol.1
November 2017

Published by:
Sergeieva Iuliia

This volume contains research papers of scientists in the field of Technical sciences.

Editor: PhD Kupriyenko Sergiy

Editorial board:

Averchenkov Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Antonov Valery, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Bykov Yuri, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Goncharuk Sergey, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Russian vb

Zakharov Oleg, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia

Capitanov Vasily, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine

Kalaida Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Russian

Kovalenko Petr, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Kopey Bogdan, Doctor of Technical Sciences, Ukraine

Kosenko Nadezhda, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Russia

Kruglov Valeriy, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Russian

Kuderin Marat, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazakhstan

Lomotko Denis, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Lebedev Anatoly, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Makarova Irina, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Morozova Tatiana, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Rokochinsky Anatoly, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine

Romashchenko Mikhail, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Anatoliy Pavlenko, Doctor of Technical Sciences, professor, Ukraine

Pachurin Herman, Doctor of Technical Sciences, professor, academician, Russian

Pershin Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Piganov Mikhail, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Polyakov Andrey, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Popov Viktor, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Sementsov Georgiy, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Sukhenko Yuri, Doctor of Technical Sciences, professor, Ukraine

Sergey Ustenko, Doctor of Technical Sciences, associate professor, Ukraine

Habibullin Rifat, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Chervonyi Ivan, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Shayko-Shaikovsky Alexander, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Shcherban Igor, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Russia

Kirillova Elena, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Ukraine

Published by:

Sergeieva Iuliia

Lußstr. 13

76227 Karlsruhe

e-mail: modenginovtech@gmail.com

site: www.moderntechno.de

The publisher is not responsible for the validity of the information or for any outcomes resulting from reliance thereon.

Copyright
© Authors, 2017

Paper Numbering: Papers are published as they are submitted and meet publication criteria. A unique, consistent, permanent citation identifier (CID - last 8 symbols in url) number is assigned to each article at the time of the first publication.



Information for Authors

The International Scientific Periodical Journal "*Modern Technology and Innovative Technologies*" has been published since 2017 and has gained considerable recognition among domestic and foreign researchers and scholars.

Periodicity of publication: Quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

- Broadcasting young researchers and scholars outcomes to wide scientific audience
- Fostering knowledge exchange in scientific community
- Promotion of the unification in scientific approach
- Creation of basis for innovation and new scientific approaches as well as discoveries in unknown domains

The journal purposefully acquaints the reader with the original research of authors in various fields of science, the best examples of scientific journalism.

Publications of the journal are intended for a wide readership - all those who love science. The materials published in the journal reflect current problems and affect the interests of the entire public.

Requirements for articles:

Articles should correspond to the thematic profile of the journal, meet international standards of scientific publications and be formalized in accordance with established rules. They should also be a presentation of the results of the original author's scientific research, be inscribed in the context of domestic and foreign research on this topic, reflect the author's ability to freely navigate in the existing bibliographic context on the problems involved and adequately apply the generally accepted methodology of setting and solving scientific problems.

All texts should be written in literary language, edited and conform to the scientific style of speech. Incorrect selection and unreliability of the facts, quotations, statistical and sociological data, names of own, geographical names and other information cited by the authors can cause the rejection of the submitted material (including at the registration stage).

All tables and figures in the article should be numbered, have headings and links in the text. If the data is borrowed from another source, a bibliographic reference should be given to it in the form of a note.

The title of the article, the full names of authors, educational institutions (except the main text language) should be presented in English.

Articles should be accompanied by an annotation and key words in the language of the main text and must be in English. The abstract should be made in the form of a short text that reveals the purpose and objectives of the work, its structure and main findings. The abstract is an independent analytical text and should give an adequate idea of the research conducted without the need to refer to the article. Abstract in English (Abstract) should be written in a competent academic language.

The presence of UDC, BBK

Acceptance of the material for consideration is not a guarantee of its publication. Registered articles are reviewed by the editorial staff and, when formally and in substance, the requirements of the journal are sent to peer review, including through an open discussion using the web resource www.sworld.education

Only previously unpublished materials can be posted in the journal.

Regulations on the ethics of publication of scientific data and its violations

The editors of the journal are aware of the fact that in the academic community there are quite widespread cases of violation of the ethics of the publication of scientific research. As the most notable and egregious, one can single out plagiarism, the posting of previously published materials, the misappropriation of the results of foreign scientific research, and falsification of data. We oppose such practices.

The editors are convinced that violations of copyrights and moral norms are not only ethically unacceptable, but also serve as a barrier to the development of scientific knowledge. Therefore, we believe that the fight against these phenomena should become the goal and the result of joint efforts of our authors, editors, reviewers, readers and the entire academic community. We encourage all stakeholders to cooperate and participate in the exchange of information in order to combat the violation of the ethics of publication of scientific research.

For its part, the editors are ready to make every effort to identify and suppress such unacceptable practices. We promise to take appropriate measures, as well as pay close attention to any information provided to us, which will indicate unethical behavior of one or another author.

Detection of ethical violations entails refusal to publish. If it is revealed that the article contains outright slander, violates the law or copyright rules, the editorial board considers itself obliged to remove it from the web resource and from the citation bases. Such extreme measures can be applied only with maximum openness and publicity.

Sections of the Journal:

Library of Congress Classification Outline	Sections
Subclass TJ / TJJ-1570	Mechanical engineering and machinery
Subclass TK / TK1-9971	Electrical engineering.
Subclass TA / TA165	Engineering instruments, meters, etc. Industrial instrumentation
Subclass TK / TK5101-6720	Telecommunication
Subclass TK / TK1-9971	Electrical engineering. Electronics. Nuclear engineering
Subclass TN / TN1-997	Mining engineering. Metallurgy
Subclass TS / TS1950-1982, TS2120-2159	Animal products., Cereals and grain. Milling industry
Subclass TS / TS1300-1865	Textile industries
Subclass TK / TK7800-8360	Electronics
Subclass T / T55.4-60.8	Industrial engineering. Management engineering
Subclass T / T351-385	Mechanical drawing. Engineering graphics
Subclass TA / TA1001-1280, Subclass TL / TL1-484, Subclass TE / TE1-450, Subclass TF / TF1-1620	Transportation engineering, Motor vehicles. Cycles, Highway engineering. Roads and pavements, Railroad engineering and operation
Subclass TH / TH1-9745	Building construction
Subclass T / T55-55.3	Industrial safety. Industrial accident prevention



CONTENTS / СОДЕРЖАНИЕ

Mechanical engineering and machinery

Машиностроение и машиноведение

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/g117-017>

7

BASIC EQUATION OF THE LOW-PRESSURE OIL-GAS JET

РІВНЯННЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ НИЗЬКОНАПІРНОГО НАФТОГАЗОВОГО ЕЖЕКТОРА

Dubei O.Ya. / Дубей О.Я., Panevnyk O.V. / Панєвник О.В.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/g117-025>

16

APPLYING OF SEVERAL FACE MILLS IN COMPOSITE MILLING HEADS

ПРИМЕНЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ТОРЦОВЫХ ФРЕЗ В АГРЕГАТНЫХ ФРЕЗЕРНЫХ ГОЛОВКАХ

Kushnirov P.V. / Кушниров П.В., Stupin B.A. / Ступин Б.А.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/g117-043>

22

ANALYSIS OF EFFICIENCY OF THE USE OF NON-MATERIAL ASSETS

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НЕМАТЕРІАЛЬНИХ АКТИВІВ

Vozhko V.P. / Божко В.П., Nuzhnova Y.A. / Нужнова Ю.А., Vlasenko N.I. / Власенко Н.І.

Huzhva T.V. / Гужва Т.В., Demchuk E.V. / Демчук О.В.

Engineering instruments, meters, etc. Industrial instrumentation

Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/g117-002>

30

OPTIMIZATION OF WATER SURFACE MODE

IN MILLIONED LAND WITH DEVELOPED MICRORELIEFE

ОПТИМІЗАЦІЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТІВ

НА МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЛЯХ З РОЗВИНЕНИМ МІКРОРЕЛЬЄФОМ

Mozol N.V. / Мозоль Н.В.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/g117-004>

34

THE CLASSIFICATION OF THE CERTAIN TYPES OF THE UNMANNED AERIAL VEHICLES

КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДОМИХ ВИДІВ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Knysh V.P. / Книш В.П., Brovko P.V. / Бровко П.В., Popil D.S. / Попіль Д.С.

Telecommunication

Радиотехника и связь

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/g117-029>

40

EVALUATION OF THE NON-COMPENSATED CROSSTALK NOISE FOR THE SIMPLIFIED MODEL OF «VECTORING» SYSTEM FOR MULTIBUNDLE TELEPHONE CABLES TRP TYPE

ОЦІНКА НЕСКОМПЕНСОВАНОЇ ПЕРЕХІДНОЇ ЗАВАДИ ЗА СПРОЩЕНОЮ

МОДЕЛЛЮ СИСТЕМИ «ВЕКТОРИНГ» ДЛЯ БАГАТОПУЧКОВИХ ТЕЛЕФОННИХ КАБЕЛІВ ТИПУ ТПП

Oreshkov V.I. / Орешков В.І.



УДК 629.7.01

THE CLASSIFICATION OF THE CERTAIN TYPES OF THE UNMANNED AERIAL VEHICLES**КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДОМИХ ВИДІВ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ****Knysh V.P. / Книш В.П.***k.t.s. / к.т.н.***Brovko P.V. / Бровко П.В.***appl. of educ.l. «Bachelor» / зд.осв.р. «бакалавр»***Popil D.S. / Попіль Д.С.***appl. of educ.l. «Bachelor» / зд.осв.р. «бакалавр»**Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, Khmelnytsky highway, 95, 21000**Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Хмельницьке шосе 95, 21000*

Анотація. В роботі розглянуто основні види безпілотних літальних апаратів та ознаки, по яких вони класифікуються, а саме – за масштабом завдань, що вирішуються, за масою, за тривалістю польоту, за практичною стелею польоту, за типом літального апарату, за базуванням, за використанням, за типом системи керування, за правилами польоту, за типом крила, за напрямком, за типом, за паливною системою, за типом паливного бака, за кількістю використань, за радіусом дії. На основі проведеного аналізу запропоновано класифікацію безпілотних літальних апаратів за різними критеріями та завданнями, які на них покладаються.

Ключові слова: авіація, безпілотні літальні апарати, класифікація, технологічність.

Вступ.

Стрімкий розвиток техніки та нові технології значно розширюють можливості сучасного життя людини. Безпілотні літальні апарати (БПЛА) не є виключенням.

На сьогодні дана технологія застосовується в багатьох сферах діяльності та має надзвичайно великі перспективи для інших напрямків. Серед останніх новинок варто згадати наступні.

DelivAir розробила дронів-кур'єрів, що доставляють посилки прямо в руки

Американська компанія Amazon отримала патент на безпілотний літаючий дрон, призначений для підзарядки електромобілів на ходу.

Американський стартап Matternet запускає в Швейцарії автономну систему доставки на основі дронів

Ця різноманітність зумовлена тим, що БПЛА дуже технологічні, що пояснює їх широке використання. Ця технологічність характеризується певними ознаками, які визначають види БПЛА, причому збільшення сфер їх використання породжує збільшення кількості їх класифікаційних ознак. Сучасні класифікації не є достатньо повними, оскільки не розглядають весь масив видів БПЛА, які існують на сьогодні, в зв'язку з динамічним розвитком цієї технології. Тому метою роботи є аналіз відомих видів БПЛА та їх класифікація, в якій інтегровані всі відомі на сьогодні ознаки даних літальних апаратів.

Основний текст.

БПЛА являють собою пристрої, управління якими здійснюється без екіпажу [2]. Основними складовими БПЛА є: повітряна платформа зі



спеціальною системою посадки, силова установка, джерело живлення для неї, система електроживлення, бортове радіоелектронне обладнання (бортове обладнання управління та електронні елементи цільового навантаження). Бортове обладнання складається з бортової електронно-обчислювальної машини або спеціальних процесорів, приймача сигналів радіонавігаційної системи, висотоміра, гіровертикалі, бортової системи зв'язку та передачі даних, рульової машинки [3].

Для практичного застосування та розробки БПЛА важливим є дослідження питання їх класифікації. Основними класифікаційними ознаками є: за масштабом завдань, що вирішуються, за масою, за тривалістю польоту, за практичною стелею польоту, за типом літального апарату, за базуванням, за використанням, за типом системи керування, за правилами польоту, за типом крила, за напрямком, за типом, за паливною системою, за типом паливного бака, за кількістю використань та за радіусом дії. Класифікація відомих БПЛА наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Класифікація безпілотних літальних апаратів

Ознака	Види
За масштабом завдань, що вирішуються	<ul style="list-style-type: none"> • Тактичні • Оперативно-тактичні • Оперативно-стратегічні
За масою	<ul style="list-style-type: none"> • Малорозмірні • Середньорозмірні • Великорозмірні • Важкі
За тривалістю польоту	<ul style="list-style-type: none"> • Малої тривалості • Середньої тривалості • Великої тривалості
За практичною стелею польоту	<ul style="list-style-type: none"> • Маловисокі • Середньовисокі • Висотні • Стратосферні
За типом літального апарату	<ul style="list-style-type: none"> • За літаковою аеродинамічною схемою • За гелікоптерною аеродинамічною схемою • Легші за повітря
За базуванням	<ul style="list-style-type: none"> • Наземні • Морські • Космічні
За використанням	<ul style="list-style-type: none"> • Військові • Цивільні (державні, приватні, комерційні) • Антитерористичні
За типом системи керування	<ul style="list-style-type: none"> • Дистанційно пілотовані • Дистанційно керовані



	<ul style="list-style-type: none"> • Автоматичні • Дистанційно керовані авіаційною системою
За правилами польоту	<ul style="list-style-type: none"> • Візуальні • Приладові • Візуально-приладові
За типом крила	<ul style="list-style-type: none"> • Фіксовані • Плаваючі
За напрямком	<ul style="list-style-type: none"> • За напрямком підйому (горизонтальні, вертикальні, мультипідйомні) • За напрямком посадки (горизонтальні, вертикальні, парашутні, мачтові, безпосадкові, мультиспускові)
За типом	<ul style="list-style-type: none"> • За підйомом (аеродромні, запускні, палубні, водні, ручні, нетипово підйомні, мультипідйомні) • За посадкою (аеродромні, точкові, палубні, водні, безпосадкові, нетипово посадкові, мультипосадкові)
За паливною системою	<ul style="list-style-type: none"> • Монозаправні • Полізаправні (наземна, платформна (морська, бортова))
За типом паливного бака	<ul style="list-style-type: none"> • Базові • Базово-резервні
За кількістю використань	<ul style="list-style-type: none"> • Одноразові • Багаторазові
За радіусом дії	<ul style="list-style-type: none"> • Ближнього радіусу • Малого радіусу • Середнього радіусу • Дальнього радіусу • Великої дальності польоту

БПЛА за масштабом завдань, які вирішуються, поділяються на тактичні, тобто дальність їх польоту не перевищує 80 км, оперативно-тактичні – до 300 км, оперативно-стратегічні – до 700 км [2].

Маса БПЛА поділяє їх на малорозмірні – до 200 кг, середньорозмірні – 200-2000 кг, великорозмірні – 2000-5000 кг, важкі – більше 5000 кг [4].

Тривалість польоту БПЛА різна і поділяє їх на малої тривалості – менше 6 год, середньої тривалості – 6-12 год, великої тривалості більше 12 год [9].

Практична стеля польоту БПЛА виділяє їх на категорії: маловисотні – менше 1 км, середньовисокі – 1-4 км, висотні – 4-12 км, стратосферні – більше 12 км [1].

Літальні апарати за типом поділяються за літаковою аеродинамічною схемою, за гелікоптерною аеродинамічною схемою та легші за повітря. [6].

БПЛА за базуванням поділяються на наземні, які пересуваються по земній поверхні, морські, орієнтовані на роботу у водному середовищі, космічні, орієнтовані на вихід у космос. [7].



БПЛА широко використовуються в усіх сферах людської діяльності, які в загальному можна поділити на: військові, цивільні та антитерористичні. В свою чергу цивільні поділяються на: державні, комерційні, транспортні. [5].

Тип системи управління визначає різні види БПЛА. Дистанційно пілотовані літальні апарати керуються безпосередньо оператором в межах видимості через наземну станцію. Дистанційно керовані працюють автономно, але можуть керуватися пілотом, який використовує лише зворотній зв'язок через інші підсистеми контролю. Автоматичні літальні апарати виконують попередньо запрограмовані дії. Дистанційно керовані авіаційні системи керуються вбудованими системами. [3].

БПЛА згідно правил польотів поділяються на візуальні, якщо вони знаходяться і виконують політ в межах видимості пілота, який керує і контролює їх в світлий час доби; приладовий, якщо політ виконується в автоматичному режимі не лише в межах видимої зони, але й в сліпих зонах в темний час доби; візуально приладовий, коли під час польоту використовуються візуальні та приладові правила. [7].

БПЛА за типом крила поділяються на фіксовані – літакового та гелікоптерного типів, плаваючі – використовуються в конвертопланах. [5].

БПЛА за напрямком поділяються по напрямку підйому – горизонтальні, вертикальні, мультипідйомні. Напрямок та підйомна сила залежать від типу крила, а також від можливості підійматися та сідати як самостійно, так і за допомогою допоміжної техніки. [4].

За типом підйому/посадки: запускаємі використовують систему запуску, палубні підіймаються з палуби з використанням керівного крюка або тросу. [7].

Паливна система БПЛА виділяє їх на такі види: монозаправні – одноразова заправка паливної системи виконуються в промислових умовах виробником на заводі, полізаправочні – багаторазова заправка, яка може, в свою чергу, бути наземною – виконується на землі, платформна – морська (на борту морського судна) та бортова (на борту пілотованого літального апарату). [5].

Тип паливного баку БПЛА є важливою конструкторською характеристикою, що визначає базові літальні апарати, які мають основний паливний бак, та базово-резервні – мають основний та резервний паливні баки. [3].

БПЛА за кількістю використань поділяються на одноразові, якщо не передбачена система посадки, та багаторазові, які використовуються велику кількість разів і можуть вирішувати різні задачі. [7].

Радіус дії БПЛА варіюється в широких межах. Виділяють п'ять основних видів: ближнього радіусу дії – до 40 км, малого – до 70 км, середнього – до 300 км, дальнього – до 1500 км, великої тривалості польоту – не менше 1500 км. [8].

Висновки.

В роботі проведено аналіз існуючих видів БПЛА, описано їх особливості. Запропоновано класифікацію, яка висвітлює всі види БПЛА, які використовуються на сьогодні.



Література:

1. Готов В., Церклевич А. Аналіз і перспективи аерознімання з безпілотного літального апарата // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2014. – Вип. I (27). – С. 131-136.
2. Дементьев Д.О. Бойові Літальні комплекси в складі єдиної інформаційно-розвідувально-навігаційно-ударної системи / Дементьев Д.О. // Зб. наук. пр. Військового інституту Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. – К. : ВІКНУ, 2015. – №27. – С. 74-77.
3. Зинченко, О. Н. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях эрофотосъемки для картографирования [Электронный ресурс] / О. Н. Зинченко. – Режим доступа: <http://www.racurs.ru/?page=681>.
4. Кутовий, О.П. Тенденції розвитку безпілотних літальних апаратів / О.П. Кутовий // Наука і озброєння – 2014. – № 4. – С. 39 – 47.
5. Луцький М.Г. Розвиток міжнародного регулювання та нормативної бази використання безпілотних літальних апаратів / М.Г. Луцький, В.П. Харченко, Д.О. Бугайко // Вісник НАУ. – 2015. – № 4. – С. 5-14.
6. Моисеев, В. С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами: монография / В. С. Моисеев. – Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования» (Серия «Современная прикладная математика и информатика»), 2013. – С. 768.
7. Ростопчин В.В. Безпілотні авіаційні системи: основні поняття / В.В. Ростопчин, І.Е. Бурдун / ЕЛЕКТРОНІКА: Наука, Технологія, Бізнес. – 2016. – №7. – С. 82-88.
8. Сальник Ю.П. Аналіз технічних характеристик і можливостей безпілотних авіаційних комплексів оперативно-тактичного та тактичного радіуса дії армій розвинених країн / Ю.П. Сальник, І.В. Матала // Військово-технічний зб. – 2013. – № 7 – С. 70-74.
9. Стратегія розвитку вітчизняної авіаційної промисловості на період до 2020 року: [затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2008р. N 1656-р] [Електронний ресурс] // Верховна Рада України: [сайт]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1656-2008-%D1%80>.
10. Харченко О.В. Класифікація та тенденції створення безпілотних літальних апаратів військового призначення / О.В. Харченко, В.В. Кулешин, Ю.В. Коцуренко // Наука і оборона. – 2015. – № 6 – С. 47-54.

Abstract. *In the scientific work the main types of unmanned aerial vehicles and the features on which they are categorized are considered, namely, the scale of the tasks being solved, by mass, by the duration of the flight, by the practical flight ceiling, by type of aircraft, by the base, by use, by type of control system, by flight rules, by type of wing, by direction, by type, by fuel system, by type of fuel tank, by number of uses, by radius of operation. On the basis of the conducted analysis, a classification of unmanned aerial vehicles is proposed based on various criteria and tasks that are assigned to them.*

Key words: *aviation, classification, unmanned aerial vehicles, manufacturability.*

**References:**

1. Glotov V., Tserklevich A. Analysis and prospects of airship from an unmanned aerial vehicle // Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic". - Sir: Modern achievements in geodetic science and production. - Lviv: View of the Lviv Polytechnic National University. - 2014 - Wipes And (27). - P. 131-136.
2. Dementiev D.O. Combat aircraft complexes as part of a single information-reconnaissance and navigational shock system / Dementiev D.O. // Sb. sciences Ave Military Institute of Kyiv National University. Taras Shevchenko. - K. : VIKNU, 2015. - №27. - P. 74-77.
3. Zinchenko, O.N. Unmanned Aerial Vehicle: Application for Erophotography for Cartography [Electronic resource] / O. N. Zinchenko. - Access mode: <http://www.racurs.ru/?page=681>.
4. Angular, O.P. Trends in the development of unmanned aerial vehicles / O.P. Angular // Science and Armament - 2014. - No. 4. - P. 39 - 47.
5. Lutsky M.G. Development of international regulation and normative base for the use of unmanned aerial vehicles / M.G. Lutsky, VP Kharchenko, D.O. Bugayko // Bulletin of the NAU. - 2015 - No. 4. - P. 5-14.
6. Moiseev, V. S. Applied theory of control of unmanned aerial vehicles: monograph / V. S. Moiseev. - Kazan: State Audit Office "Republican Center for Monitoring the Quality of Education" (Series "Modern Applied Mathematics and Informatics"), 2013. - p. 768.
7. Rostopchin V.V. Unmanned Aviation Systems: Basic Concepts / VV Rostopchin, IE Burund / ELECTRONICS: Science, Technology, Business. - 2016 - №7. - P. 82-88.
8. U.P. Analysis of technical characteristics and capabilities of unmanned aviation complexes of operational tactical and tactical radius of armies of developed countries / Yu.P. Salnik, IV Matala // Military and Technical Ass. - 2013. - № 7 - P. 70-74.
9. The strategy of development of domestic aviation industry for the period till 2020: [approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 27, 2008. N 1656-p] [Electronic resource] // The Verkhovna Rada of Ukraine: [site]. - Mode of access: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/shows/1656-2008-% D1% 80](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/shows/1656-2008-%D1%80).
10. Kharchenko O.V. Classification and trends of the creation of unmanned aerial vehicles for military use / O.V. Kharchenko, VV Kuleshin, Yu.V. Kotsurenko // Science and defense. - 2015 - No. 6 - P. 47-54.

Науковий керівник: к.т.н. Книш Б.П.

Стаття відправлена: .11.2017 р.

© Бровко П.В., Попіль Д.С.