

**MATERIALS  
OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND  
PRACTICAL CONFERENCE**

**FUNDAMENTAL AND APPLIED  
SCIENCE - 2019**

October 30 - November 7, 2019

**Volume 13**

SHEFFIELD  
SCIENCE AND EDUCATION LTD  
2019

SCIENCE AND EDUCATION LTD

Registered in ENGLAND & WALES Registered Number: 08878342

OFFICE 1, VELOCITY TOWER, 10 ST. MARY'S GATE,  
SHEFFIELD, S YORKSHIRE, ENGLAND, S1 4LR

Materials of the XV International scientific and practical Conference  
Fundamental and applied science - 2019 , October 30 - November 7, 2019:  
Sheffield. Science and education LTD -72 p.

**Date signed for printing ,**

For students, research workers.

Price 3 euro

ISBN 978-966-8736-05-6

© Authors , 2019

© SCIENCE AND EDUCATION LTD, 2019

## Aviation and space

**К.т.н. Книш Б.П., Ст. Бровко П.В., Ст. Попіль Д.С.**

*Вінницький національний технічний університет, Україна*

### **КЛАСИФІКАЦІЯ КВАДРОКОПТЕРІВ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА АТМЕГА-8**

Основними класифікаційними ознаками є: за типом системи управління, за масою, за масштабом завдань, за паливною системою, за типом крила, за тривалістю польоту, за практичною стелею польоту, за типом літального апарату, за базуванням, за правилами польотів, за кількістю використань, за типом паливного баку, за радіусом дії, за максимальною швидкістю польоту, за кількістю двигунів, за використанням, за напрямком підйому/посадки, за типом підйому/посадки, за часом одержання зібраної інформації.

Тип системи управління визначає вид 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. Маса БПЛА поділяє їх на малорозмірні – до 200 кг, середньорозмірні – 200-2000 кг, великорозмірні – 2000-5000 кг, важкі – більше 5000 кг.

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.

Паливна система БПЛА виділяє їх на такі види: монозаправні – одноразова заправка паливної системи, яка виконуються в промислових умовах виробником на заводі, полізаправні – 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).

БПЛА за типом крила поділяються на фіксовані – літакового (забезпечує швидкість польоту близько 50-60 км/год ) та гелікоптерного (забезпечує швидкість польоту близько 100 км/год) типів, плаваючі – використовуються в

конвертипланах (дозволяє виконувати вертикальний зліт/посадку і має можливість фізично повертати двигуни або пропелери на 90 градусів для створення вертикальної підіймальної сили або горизонтальної тягової).

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

Практична стеія польоту БПЛА виділяє їх на маловисотні – менше 1 км, середньовисотні – 1-4 км, висотні – 4-12 км, стратосферні – більше 12 км.

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

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

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 (5 км); приладовий, якщо політ виконується в автоматичному режимі не лише в межах видимої зони, але й в сліпих зонах в темний час доби (понад 150 км); візуально приладовий, коли під час польоту використовуються візуальні та приладові прийоми (5 – 150 км).

БПЛА за кількістю використань поділяються на одноразові, якщо не передбачена система посадки, та багаторазові, які використовуються велику кількість разів (понад 10 разів) і можуть вирішувати різні задачі.

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.

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 дальності польоту – не менше 1500 км.

За максимальною швидкістю польоту БПЛА поділяються на замало швидкісні – до 100 км/год, малешвидкісні – від 100 до 300 км/год, середньошвидкісні – від 300 до 600 км/год, надзвукові – перевищують швидкість звуку до 5 разів.

БПЛА за кількістю двигунів поділяються на ододвигунні, дводвигунні, багатодвигунні, бездвигунні.

БПЛА широко використовуються в усіх сферах людської діяльності, які в загальному можна поділити на: військові та цивільні.

БПЛА за напрямком підйому/посадки поділяються на горизонтальні та вертикальні.

За типом підйому/посадки: мультипідйомні/спускові, аеродромні, палубні, водні. БПЛА часом одержання зібраної інформації: у масштабі реального часу, періодично в ході сеансів зв'язку, після посадки [3].

## Висновки

В роботі проведено аналіз існуючих видів БПЛА, описано їх особливості. Запропоновано класифікацію, основними класифікаційними ознаками якої є: за типом системи управління, за масою, за масштабом завдань, за паливною системою, за типом крила, за тривалістю польоту, за практичною стелею польоту, за типом літального апарату, за базуванням, за правилами польотів, за кількістю використань, за типом паливного баку, за радіусом дії, за максимальною швидкістю польоту, за кількістю двигунів, за використанням, за напрямком підйому/посадки, за типом підйому/посадки, за часом одержання зібраної інформації.

З наведеного вище аналізу видів БПЛА можна зробити висновок, що розроблена класифікація висвітлює всі види БПЛА, що використовуються на сьогодні.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Про схвалення Стратегії розвитку вітчизняної авіаційної промисловості на період до 2020 року: розповсюдження Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2008 р. № 1656-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua>.
2. Техніка авіаційна військової призначеності. Апарати літальні безпілотні. Основні терміни, визначення понять і класифікація: ДСТУ В 7371:2013 / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України [Наказ № 1010 від 22.08.2013]. – К., 2014. – С. 2.
3. Knysh B. The classification of the certain types of the unmanned aerial vehicles / Knysh B., Brovko P., Popil D. // International periodic scientific journal. Modern engineering and innovative technologies. Heutiges ingenieurwesen und innovative technologien. – 2017. – №2. – С. 34 – 39.

## CONTENTS

### PHYSICS

<b>Яловенко С.Н.</b> ЧЁРНЫЙ ПРЕДЕЛ. ЧАСТЬ 20. ВРЕМЯ КАК ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОТНОСТИ СРЕДЫ .....	<b>3</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	----------

### GEOGRAPHY AND GEOLOGY

<b>Яцентюк Ю. В., Ужун А. Р.</b> ПАМ'ЯТКИ АРХЕОЛОГІЇ ЯК ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНІ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНІ РЕСУРСИ КАЛІНІВСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	<b>15</b>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

### MATHEMATICS

#### Applied mathematics.

<b>Копец К.К.</b> УТОЧНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ УЧЕТОМ АККУМУЛИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ.....	<b>18</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

<b>Лещій Р.М.</b> МОДЕЛІ АВТОКОРЕЛЯЦІЙНОЇ ФУНКЦІЇ СПЕКТРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ – СТУПЕНЯ ПІДВИЩЕННЯ ТИСКУ ГАЗУ У ВІДЦЕНТРОВОМУ НАГНІТАЧІ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ .....	<b>23</b>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

### CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

<b>Байджанов Д.О., Хан М.А., Иманов Е.К., Дивак Л.А.</b> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ.....	<b>40</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

### MODERN INFORMATION TECHNOLOGY

<b>Krivoguzova A.S.,Potyomkina E. B.</b> DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL AND CIRCUIT DIAGRAM OF A DIGITAL FREQUENCY METER .....	<b>43</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

### TECHNICAL SCIENCE

#### Occupational safety

<b>Bochkovskiy A. P.</b> ANALYSIS OF KNOWN STUDIES ON THE ETIOLOGY OF EMERGING HAZARDS (RISKS) .....	<b>47</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

<b>Sapozhnikova N. Yu.</b> ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF SPREADING HAZARDS IN THE SOCIETY EVOLUTION .....	<b>52</b>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

**Mechanics**

**Безвесільна О.М.; Нечай С.О.** ВИМІРЮВАННЯ ВИСОТИ ПРИ АВІАЦІЙНИХ  
ГРАВІМЕТРИЧНИХ ВИМІРЮВАННЯХ ..... **56**

**Branch of engineering**

**Fesenko S.A. , Korniyenko B.Y.** COMPARISON OF MATHEMATICAL MODELS OF  
GRANULATION IN A FLUIDIZED BED ..... **60**

**Electrical engineering and radio electronics**

**Герасименко М.С., Милых М.М.** ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЮ ВИМІРЮВАННЯ  
РІВНЯ ГЛЮКОЗИ У КРОВІ З ВБУДОВАНИМ WI-FI ..... **63**

**Aviation and space**

**Книш Б.П., Бровко П.В., Попіль Д.С.** КЛАСИФІКАЦІЯ КВАДРОКОПТЕРІВ НА  
ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА АТМЕГА-8 ..... **68**

**CONTENTS** ..... **71**

- \*255888\*
- \*256394\*
- \*256374\*
- \*256490\*
- \*256082\*
- \*274316\*
- \*256143\*
- \*256144\*
- \*274309\*
- \*256400\*
- \*274285\*
- \*256381\*