

КЛАСИФІКАЦІЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто основні види безпілотних літальних апаратів та ознаки, за якими вони класифікуються, а саме – 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.

Ключові слова: авіація; безпілотні літальні апарати; класифікація.

Abstract

The paper deals with the main types of unmanned aerial vehicles and the features by which they are classified – namely, by type of control system, by mass, by scale of tasks, by the fuel system, by type of wing, by the duration of flight, by practical flight ceiling, by type of aircraft, by base, by rules of the rules, by number of uses, by type of fuel tank, by the radius of action, by the maximum flight speed, by the number of engines, for use, by direction of lifting / landing, by type of landing / landing , by the time I'm getting it information gathered.

Keywords: aviation; unmanned aerial vehicles; classification.

Вступ

Україна володіє повним циклом створення авіаційної техніки і займає значне місце на світовому авіаційному ринку в секторі транспортної та регіональної пасажирської авіації, що дозволяє розробляти та виробляти авіаційну техніку за такими напрямками, як літакобудування, бортове радіоелектронне обладнання, орієнтоване на використання супутникових систем зв'язку, навігації та спостереження, надлегкі й легкі літальні апарати, вертольотобудування, безпілотні літальні апарати (БПЛА) [1]. Під останніми згідно термінології слід розуміти будь-які авіаційні літальні апарати без пілота (екіпажу) на борту, призначені для виконання завдань, які властиві пілотованим літальним апаратам [2]. Сучасні класифікації не є достатньо повними, оскільки не розглядають всі види БПЛА, які існують на сьогодні, в зв'язку з динамічним розвитком цієї технології.

Тому метою роботи є аналіз відомих видів БПЛА, їх класифікація та моделювання системи доставки товарів за допомогою БПЛА, тип якого визначений на основі класифікації.

Класифікація безпілотних літальних апаратів

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 підйімальної 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 стеля 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, малошвидкісні – 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 однодвигунні, 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.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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.

Книш Богдан Петрович — старший викладач кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tutmos-3@i.ua;

Бровко Петро Вікторович — студент групи ЕП-146, кафедра електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Богдан Петрович Книш** — канд. техн. наук, старший викладач кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Knysh Bogdan P. – Cand. Sc. (Eng.), Senior Lecturer of the Department of Electronics and Nanosystems Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia, tutmos-3@i.ua;

Brovko Petro V. — Department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Knysh Bogdan P.** – Cand. Sc. (Eng.), Senior Lecturer of the Department of Electronics and Nanosystems Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.