

# КЛАСИФІКАЦІЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*В роботі проаналізовано застосування безпілотних літальних апаратів та їх використання у розвідні, досліджені фактори обробки інформації та планування операцій на основі отриманих даних.*

**Ключові слова:** безпілотний літальний апарат (БпЛА), швидкість обробки інформації, розвідка, бойові авіаційні системи.

## **Abstract**

*The paper analyzes the application of unmanned aerial vehicles and their use in reconnaissance, researched factors of information processing and planning operations based on the received data.*

**Keywords:** remotely piloted vehicle (RPV), information processing speed, intelligence, combat aviation systems.

## **Вступ**

Безпілотні літальні апарати (БпЛА) є прогресивними технологіями, що забезпечують автономний політ без участі пілота. Вони використовуються в різних сферах, таких як військово застосування, комерційні послуги, дослідження та багато інших. Метою роботи є дослідження впровадження БпЛА у військових цілях, а саме розвідці.

## **Відомості**

*БпЛА* - це технологічні пристрої, що здатні виконувати польоти без прямого управління пілотом. БпЛА забезпечують багато переваг, такі як ефективність, точність та можливість виконання складних завдань у важкодоступних або небезпечних областях.

## **Результати дослідження**

Для дослідження питання про використання БпЛА у розвідці, необхідно розглянути що це за літальні апарати та як вони працюють.

З технологічної точки зору, дрон - це безпілотний літальний апарат, який також може бути відомий як безпілотний літальний апарат (БпЛА) або безпілотна авіаційна система (БпАС). В основі безпілотника лежить ідея літаючого робота, який може бути керований віддалено або здійснювати автономний польот, використовуючи програмні плани польоту, що вбудовані у його системах. Він працює разом з вбудованими датчиками та GPS для досягнення своїх

завдань.

У зв'язку з наведеною сукупністю функцій спектр завдань, що вирішуються із застосуванням БПЛА, є досить широким. Під час ведення розвідки (спостереження) БПЛА розв'язують такі із них, як збирання інформації в інтересах попередження, прогнозування і виявлення НС (надзвичайних ситуацій), спостереження за станом об'єктів. Розвідка стану об'єктів та інформаційна підтримка під час ліквідації НС; контроль за результатами ліквідації НС; збирання інформації для оцінювання збитків від НС тощо. Для виконання завдань розвідки (спостереження) використовуються різноманітні технічні засоби: видова апаратура (прим. з формуванням зображення об'єктів) видимого діапазону (RGB-камери); видова апаратура інфрачервоного діапазону; радіолокаційні станції із синтезованою апертурою; багатоспектральна апаратура; газодатчики, радіаційна апаратура тощо, а також їх комбінації.

Реалізація функції цілевказання здійснюється шляхом вирішення завдань передавання з борту БПЛА даних у масштабі реального часу про об'єкти, на яких необхідно ліквідувати НС (на яких ліквідується НС).

Основними класифікаційними ознаками, згідно рис. 1, 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. Вони обладнані цифровим каналом передачі даних, які можуть передаватися на землю в режимі реального часу в межах прямої видимості або через супутниковий канал зі швидкістю до 50 Мбіт/с. Дистанційно керовані працюють автономно, але можуть керуватися пілотом, який використовує лише зворотний зв'язок через інші підсистеми контролю. Такі літальні апарати містять аналоговий та цифровий канали, причому перший забезпечує стабільну передачу інформації на відстань до 40 км, а другий – до 15 км. Автоматичні літальні апарати виконують попередньо запрограмовані дії. На БПЛА такого типу розміщується комплексні системи автоматичного пілотування з GPS приймачами, гіроскопами, акселерометрами, різноманітними датчиками, що дозволяє працювати в режимі реального часу та передавати дані по каналу зв'язку з частотою 1 МГц. Дистанційно керовані авіаційні системи керуються вбудованими системами, наприклад UASAnalyzer. 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). Монозаправні літальні апарати споживають від 4 до 25 кг палива, тоді як полізаправні зазвичай живляться від паливних елементів та акумуляторів. 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 підйомної 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. Зазвичай літакова схема передбачає більшу тривалість та дальність польоту БПЛА – більше 12 год та не менше 1500 км, відповідно, та мають більшу швидкість (можуть навіть перевищувати швидкість звуку). В той самий час гелікоптерна схема забезпечує більшу маневровість літального апарату.

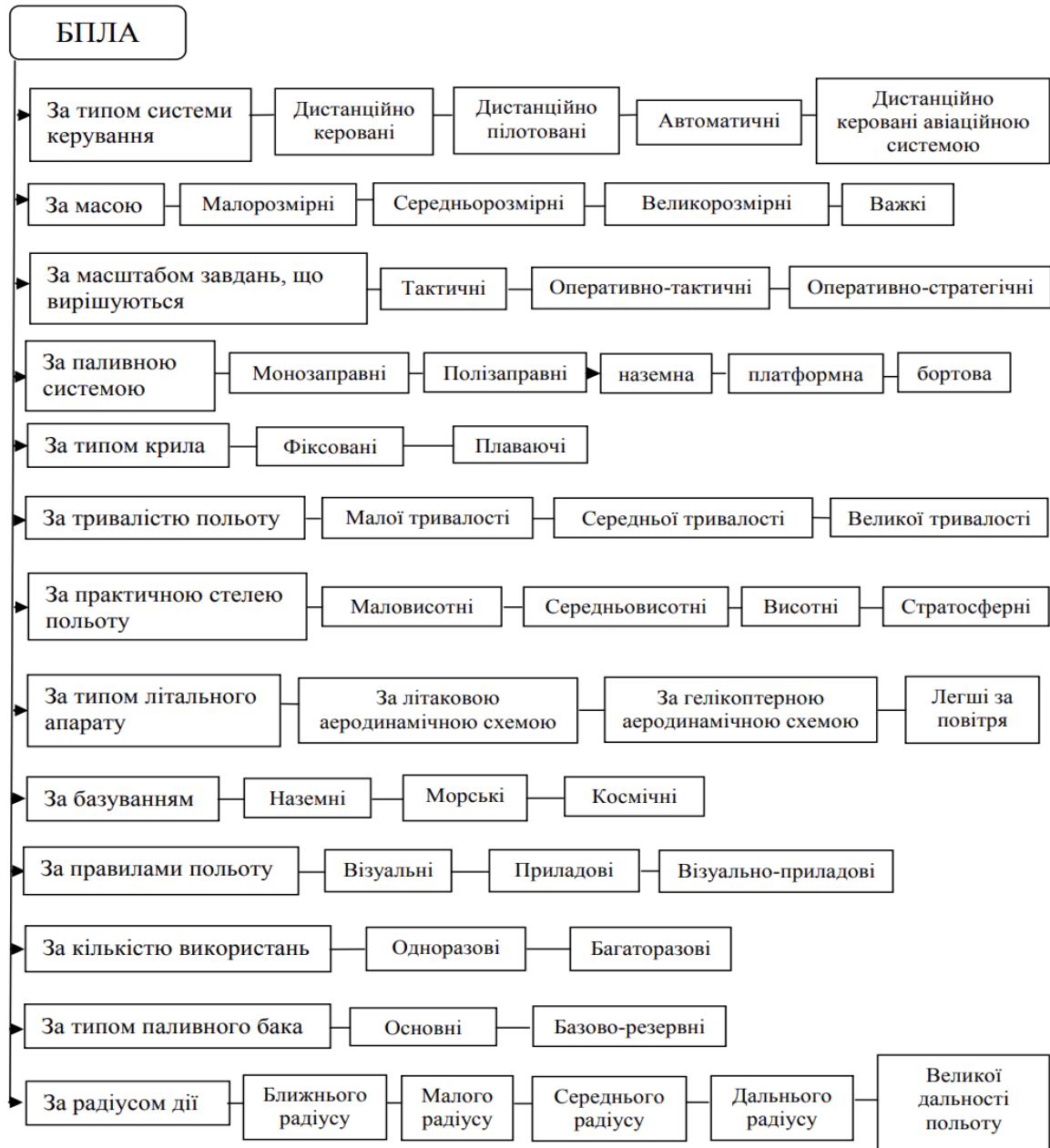


Рис 1. Класифікація безпілотних літальних апаратів

БПЛА за напрямком підйому/посадки поділяються на горизонтальні та вертикальні. Також виділяють мультипідйомні та мультиспускові літальні апарати, тобто ті, напрям руху яких не залежать від поверхні, з якої здійснюється підйом чи посадка. Крім того, за посадкою виділяють мачтові, парашутні [5, 6] та безпосадкові БПЛА. Останні зазвичай є одноразовими та розраховані на малий радіус дії – до 10 км [16]. За типом підйому/посадки: мультипідйомні/спускові, аеродромні, палубні, водні. Мультипідйомні/спускові БПЛА не залежать від поверхні, з якої здійснюється підйом чи посадка. Крім того, за типом підйому виділяють запускові, ручні та нетипово підйомні, а за типом посадки – точкові, безпосадкові та

нетипово посадкові. Нетипово підйомні та посадкові БПЛА – це літальні апарати, які не мають вищенаведені особливості запуску. На підйом/посадку значно впливає швидкість вітру біля землі, яка не повинна перевищувати 15 м/с.

### **Висновок**

Таким чином, безпілотні літальні апарати (БПЛА) є сучасною технологічною реалізацією, яка має значний потенціал у різних галузях. Вони можуть бути використані для збору інформації, моніторингу, доставки, досліджень та багатьох інших завдань. БПЛА дозволяють виконувати операції в областях, недоступних для людини, а також зменшують ризик і підвищують ефективність роботи. Використання БПЛА відкриває нові можливості для віддаленого спостереження, картографування та зйомки, а також допомагає в сфері безпеки, рятувальних операцій та аграрних ділянок. Їхні унікальні характеристики і можливості дозволяють зробити прогрес у багатьох сферах, забезпечуючи більш точні, ефективні та інноваційні рішення.

**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 : [наказ № 1010 від 22.08.2013] / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – К., 2014. – С. 2.

3. Тимочко О.І. Класифікація безпілотних літальних апаратів / О.І. Тимочко, Д.Ю. Голубничий, В.Ф. Третяк, І.В. Рубан // Системи озброєння і військова техніка. – 2007. – Вип. 1(9) – С. 61.

4. Global Hawk [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx>.

5. Безпілотний авіаційний комплекс DeVіRo «Лелека-100» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uav-ua.com/ukr/leleka-100>.

### References

1. Pro skhvalennia Stratehii rozvytku vitchyznianoї aviatsiinoї promyslovosti na period do 2020 roku : rozpovsiudzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 27 hrudnia 2008 r. № 1656-r [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://zakon3.rada.gov.ua>.

2. Tekhnika aviatsiina viiskovoi pryznachenosti. Aparaty litalni bezpilotni. Osnovni terminy, vyznachennia poniat i klasyfikatsiia : DSTU V 7371:2013 : [nakaz № 1010 vid 22.08.2013] / Ministerstvo ekonomichnoho rozvytku i torhivli Ukrainy. – K., 2014. – S. 2.

3. Tymochko O.I. Klasyfikatsiia bezpilotnykh litalnykh aparativ / O.I. Tymochko, D.Iu. Holubnychiy, V.F. Tretiak, I.V. Ruban // Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika. – 2007. – Vyp. 1(9) – S. 61.

4. Global Hawk [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx>.

5. Bezpilotnyi aviatsiinyi kompleks DeVіRo «Leleka-100» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://uav-ua.com/ukr/leleka-100>

**Проценко Михайло Ігорович** — студент 1 курсу аспірантури, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: [mishagg45@gmail.com](mailto:mishagg45@gmail.com)

**Protsenko Misha I.** — student of postgraduate degree, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [mishagg45@gmail.com](mailto:mishagg45@gmail.com)