

**УНІВЕРСАЛЬНА НАВЧАЛЬНА ПЛАТФОРМА ДЛЯ
НАЛАГОДЖЕННЯ ТА КЕРУВАННЯ БПЛА
МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПУ**

Роменський О.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Хрустальова С.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КІТАР,
м. Харків, Україна

e-mail: oleksandr.romenskyi@nure.ua.

This work is devoted to development of the universal training complex with the particular recommendation for the primary training of the unmanned aviation specialists. This complex consists of two multi-rotary experimental training aircraft. The first one is an original, specialized modular constructor. It permits to collect 3-copter, 4-copter and 6-copter according to the “+” and “X” schemes from the set of 5 structurally different aircraft. The second one is a research platform with the advanced technical characteristics. It is aimed to develop the aerial photography skills, to perform automatic flights according to the planned program, conducting long-distant flights, the first-person view in FPV regime with video surveillance.

Перспективним напрямком розвитку сучасної авіації є розробка та експлуатація безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

На цей час відбувається зміна та удосконалення підходів що до розробки та застосування безпілотної авіаційної техніки у військовій та цивільній областях. Це сприяє появі великої кількості функціонально різних видів БПЛА.

Діапазон існуючих і розроблюваних апаратів дуже широкий: від мікро- та міні-БПЛА до важких багатотонних апаратів, а також БПЛА, здатних виконувати дальні, висотні та тривалі за часом польоти. Призначення сучасних БПЛА не обмежується лише військовою областю. Стрімко розширюється і сфера їхнього цивільного застосування [1] у таких галузях, як: нафтогазова промисловість, транспорт, будівництво, сільське господарство, зв'язок та ін., що надає додаткових імпульсів розвитку безпілотної авіаційної техніки.

Разом зі стрімко зростаючою кількістю БПЛА підвищується попит на кваліфікованих спеціалістів по їх обслуговуванню. Для цього потрібна технічна база. У даній роботі запропоновано проект універсальної навчальної платформи для налагодження та керування БПЛА мультироторного типу, призначеної бути практичним посібником в процесі вивчення мультироторних БПЛА.

Головною метою даної роботи є удосконалення процесу вивчення мультикоптерів, отримання навичок їх побудови, налагодження і

керування за рахунок розробки універсальної, надійної, а головне безпечної в експлуатації навчальної платформи.

Проаналізувавши класифікації БПЛА [2] та доступні технічні рішення на спеціалізованих інтернет-форумах та співтовариствах [3], де ведуться науковообґрунтовані обговорення проблем безпілотної авіації, було сформульовано основні технічні параметри розроблюваної платформи, обрано базову комплектації проекту.

До складу проекту входять два мультироторні експериментально-тренувальні літальні апарати, які зібрано з універсальних складових вузлів розроблених мною особисто.

Структурну схему розроблених літальних апаратів представлено на рис.1.

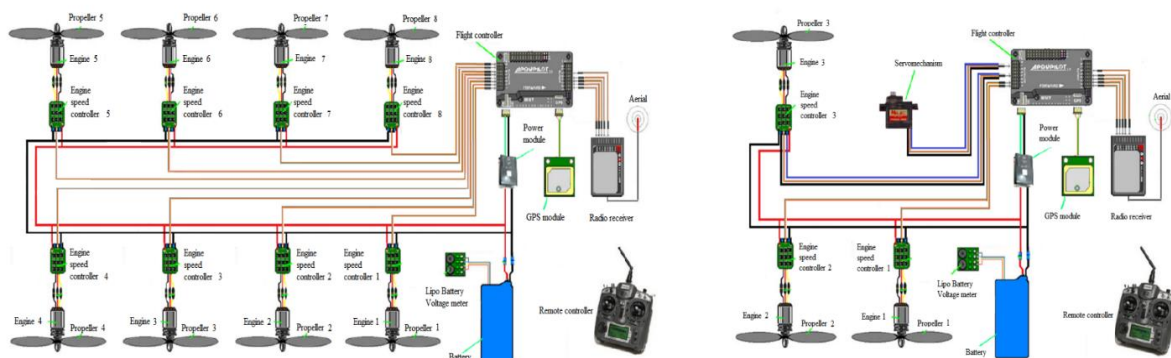


Рисунок 1 - Структурна схема мультироторних літальних апаратів в комплектації 8-коптера та 3-коптера

Першим з представлених мультироторних літальних апаратів є оригінальний, спеціалізований модульний конструктор для первинного ознайомлення з конструкціями мультикоптерів, за допомогою якого, з одного набору, можливо зібрати 5 різних літальних апаратів, а саме 3,4,6-коптери по схемам “+” та “X”, провести порівняльний аналіз їх польотних характеристик та відпрацьовувати навички керування мультикоптерами різних компоновочних схем.

Як наступний етап проекту, було створено своєрідну дослідницьку платформу з поліпшеними технічними характеристиками на базі 8-коптера яка орієнтована на користувачів з певним досвідом користування мультикоптерами. Вона буде використана для напрацювання навичок аеровідеоз'йомки, виконання автоматизованих польотів на велику відстань по заданній програмі та проведення дальніх польотів з керуванням від першого лиця за допомогою відеокамери (FPV) First Person View. Також розроблений мультикоптер можливо використовувати, як носій спеціалізованого обладнання, відеокамер, фотоапаратів, тепловизорів, дозиметрів.

Важливою особливістю проекту є модульність конструкції, можливість швидкої адаптації для вирішення конкретних потреб. Розроблена платформа - це спеціалізований конструктор для складання БПЛА з різними функціональними можливостями.

Для подальшого практичного втілення було створено діючий прототип навчальної платформи. На рис.2 представлено конструкцію розроблених мультироторних літальних апаратів.



Рисунок 2 – Конструкція універсальної навчальної платформи для налагодження та керування БПЛА мультироторного типу

Як наступний етап розробки проекту навчальна платформа буде доповнена системою автоматичного оминання перешкод, модулем розпізнавання об'єктів на базі Ultralytics Yolo [4] та системою автоматичної посадки у задану точку.

Список використаних джерел:

1. Шабалін А. О., Рубльов П. К. Аналіз сфер застосування та особливостей конструкцій мультикоптерів // Автоматизація та приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2021). Вип. №2 // збірник студентських наукових статей. Харків : ХНУРЕ, 2021. С.135.
2. Гуцул Т., Жежера І., Ткач В. Особливості класифікації та методів вибору БПЛА // Технічні науки та технології. 2022. №4(30). С. 201-212.
3. Discussions // DIY Drones: the leading community for personal UAVs. URL: <https://diydrones.com/forum/topics> (дата звернення: 14.05.2022).
4. Multi-Object Tracking by Ultralytics YOLO // Ultralytics YOLOv8 Docs. URL: <https://docs.ultralytics.com/modes/track/> (дата звернення: 14.01.2024).