

СТАН СУЧАСНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ДРОНІВ, СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДРОНАМИ, КОНСТРУКЦІЇ КОПТЕРІВ, ЕЛЕМЕНТИ КОПТЕРІВ, SOLIDWORKS

Е. Ю. Козейчук

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: kozejchukk1997@gmail.com

Анотація: В роботі проведено аналіз вимог технічного завдання, аналіз сучасного ринку квадрокоптерів та аналіз аналогічних конструкцій дронів. Розглянуто конструктивні особливості квадрокоптерів. Також було розглянуто існуючі системи управління дронами та їх можливості. Розроблено структурну схему трикоптера. Обґрунтовано вибір елементів трикоптера. Виконані розрахунки потужності двигуна EMAX RS1306 Racing Edition 4000KV.

Для конструювання 3D-моделі макету трикоптера обрано програму SolidWorks. На основі отриманих результатів, виконано розробку макету трикоптера.

Ключові слова: трикоптер, квадрокоптер, дрон, схема.

STATUS OF MODERN DESIGN OF DRONES, DRONS MANAGEMENT SYSTEMS, COPTER CONSTRUCTIONS, ELEMENTS OF COPTERES, SOLIDWORKS

E. Kozeychuk

Kharkiv National University of Radioelectronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: kozejchukk1997@gmail.com

Annotation: In the certification work of the bachelor, an analysis of the requirements of the technical task, analysis of the current market of quadcopters and analysis of similar designs of drones were conducted. The constructive features of quadcopter machines are considered. Also reviewed were the existing drones management systems and their capabilities. A tricopter structural scheme is developed. The choice of elements of a tricopter is substantiated. Calculations of engine power of the EMAX RS1306 Racing Edition 4000KV have been performed.

SolidWorks was selected to construct the 3D-model of the trikopter layout. On the basis of the obtained results, a tricopter model was developed

Key words: tricopter, quadcopter, drone, scheme.

Безпілотні літальні апарати або іншими словами дрони в наші часи є дуже актуальною темою для обговорення. Оскільки сфера їх застосування не має меж. Їх можливо використовувати як пристосування для розваг і приємного проведення часу так і для більш глобальних цілей як наприклад дослідження космосу.

На даний момент існує дуже багато різновидів коптерів з яких можна виділити 3 основні види: міні-коптери складають 23%, квадрокоптери 73% і мультикоптери 3%.

Квадрокоптер – це безпілотний літальний апарат який має 4 осьову конструкцію на променах якої розміщені 4 двигуна. Ця конструкція дуже проста, але має свої переваги перед іншими БПЛА такі як висока маневреність, вантажопідйомність, стійкість так як така конструкція менш схильна до вібрацій.

Мультикоптери також мають 4-х осьову конструкцію як і квадрокоптери, але бувають і моделі які мають менше або ж більше осей. Так як мультикоптер може мати більше осей, а відповідно і двигунів він отримує переваги перед квадрокоптером, а саме велику вантажопідйомність і велику маневреність.

Але у мультикоптерів є і недолік, а саме їх дороговизна в обслуговуванні, складність конструкції за рахунок чого вони стали відноситися до професійного рівня.

Міні-квадрокоптер – це зменшена версія класичного квадрокоптеру. Звичайно міні-квадрокоптер не перевищує 10 см в розмірі по довжині і ширині і 100г вагою.

Одним із видів мультикоптерів є трикоптер. Трикоптер – достатньо рідкий різновид мультикоптерів. Маючи всього три пропелера, неможливо компенсувати обертаючий момент за допомогою пар, обертаються в протилежному напрямку як це робиться на квадро, гекса, окто і інших коптерах. В трикоптерах замість цього використовують механізм нахилу заднього ротора, який дозволяє відхилити його вектор тяги від вертикалі і таким чином керувати ризиканням. Переваги даної схеми для мого проекту:

- підвищена маневреність по осі ризикання, яка у звичайних коптерів є найповільнішою і неточною. Зниження ваги за рахунок використання всього трьох моторів.

- велика відстань між передніми роторами дозволяє розмістити камеру так, що пропелери не будуть потрапляти в поле зору, не виносять її далеко від центру коптера.

Недолік – підвищена механічна складність, необхідний шарнір для кріплення заднього мотору і сервопривід для керування ним.

Трикоптер – це безпілотний літальний апарат, котрий має 3 осьову конструкцію на променях якої розміщуються 3 двигуни. Його основна відмінність від інших квадрокоптерів в тому, що в трикоптерах використовуються механізм нахилу заднього ротора за допомогою якого і здійснюється керування ризиканням.

Трикоптер буде складатися з рами, яка буде виконана в Т образному вигляді і на ній буде закріплено все бортове обладнання, а саме:

- 3 двигуна;
- електронний регулятор швидкості (ESC);
- політний контролер
- радіоприймач;
- акумулятор;
- сервопривід.

Структурна схема трикоптера представлена на рисунку 1

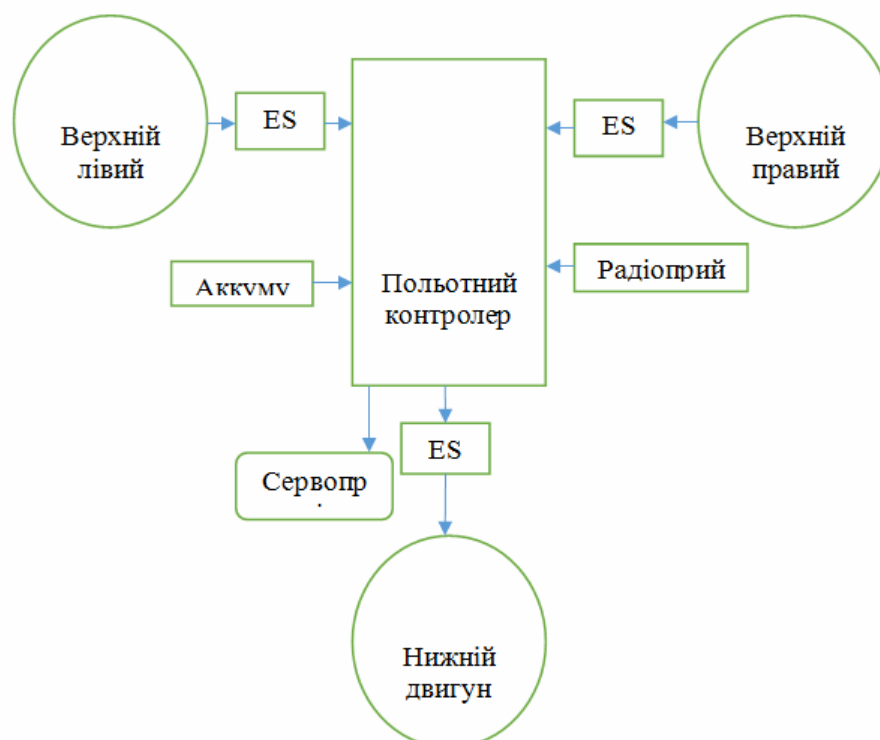


Рисунок 1 – Структурная схема трикоптера

Для побудови трикоптера було розроблено 3D модель в програмі – SolidWorks, яка вже добре зарекомендувала себе. SolidWorks з самого початку орієнтований ТІЛЬКИ на середу WINDOWS, що дозволяє говорити про його простоту, доступність в освоєнні, дешевизні, і, отже, ефективності. На рисунку 2 представлено 3D модель трикоптера.

Після побудови 3D-моделі трикоптера було проведено фінальну збірку трикоптера. На рисунку 3 представлено фінальну збірку трикоптера.

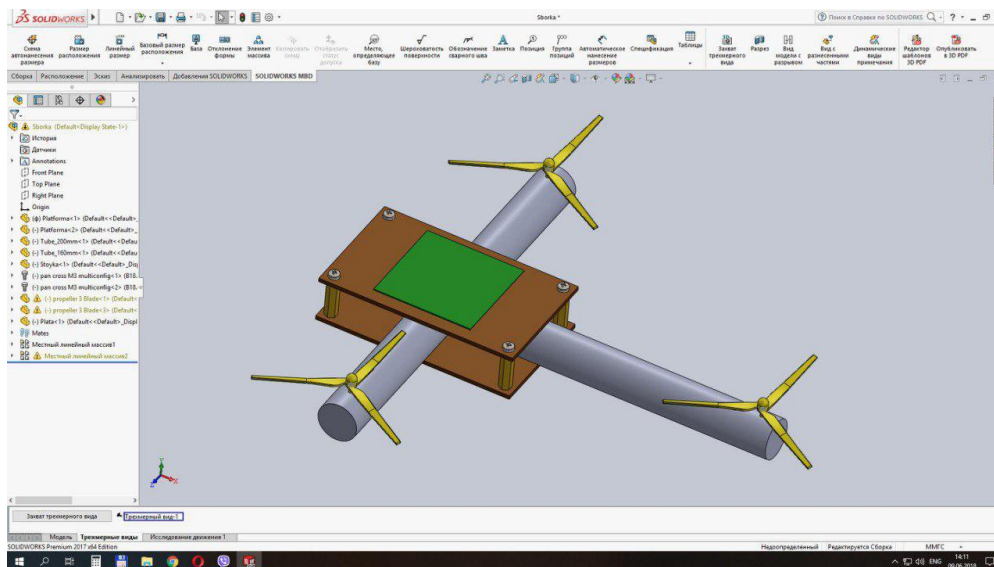


Рисунок 2 – 3D-модель трикоптера

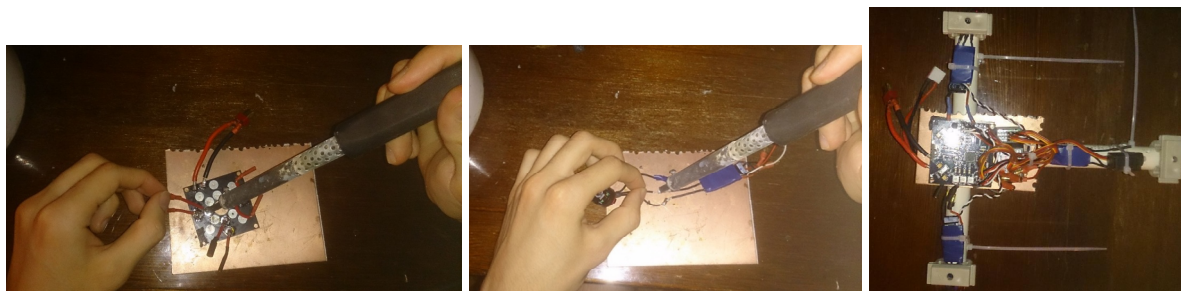


Рисунок 3 – Фінальна збірка трикоптера

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3008-2015. Державний стандарт України. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Текст] – Чинний від 01.01.96.
2. Представлен первый беспилотник Xiaomi - Mi Drone [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.xiaomi.ua/news-and-actions/predstavlen-pervyy-bespilotnik-xiaomi-mi-4k-drone/> (Дата обращения 14.03.18). – Заглавие с экрана.
3. Характеристики Квадрокоптер Xiaomi Mi Drone (4k) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru-mi.com/kvadrokofter-xiaomi-mi-dron-4k> (Дата обращения 14.03.18). – Заглавие с экрана.
4. Тарг, С. М. Момент инерции // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1992. – Т. 3. – С. 206-207. – 672 с. – ISBN 5-85270-019-3]:

Науковий керівник: Бортнікова Вікторія Олегівна, к.т.н., асистент кафедри КІТАМ Харківського національного університету радіоелектроніки