

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи



Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки



Кафедра Електронних Обчислювальних Машин



ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ПРОГРАМНОГО КЕРУВАННЯ РОБОТОМ НА БАЗІ STM32

Кваліфікаційна робота
Другий (магістерський) рівень

Автор:
Внуков О.О.,
студ. гр. КСМм-22-1

Керівник:
Піскарьов О.М.,
доц. каф. ЕОМ

МЕТА І ЗАДАЧІ РОБОТИ

2

- Описати підхід до комп'ютерного моделювання безпілотного літального апарату (БПЛА) типу квадрокоптер шляхом інтеграції програмних пакетів SolidWorks та SimMechanics/MATLAB;
- Промоделювати динамічну модель БПЛА типу квадрокоптер на основі методу візуально-орієнтованого програмування в середовищі SimMechanics;
- Розробка алгоритму управління квадрокоптером, що забезпечує об'єкту необхідну стабілізацію та можливість зависати на заданій висоті під впливом горизонтальних повітряних потоків.

ПРИНЦИПОВА СХЕМА КВАДРОКОПТЕРА

3

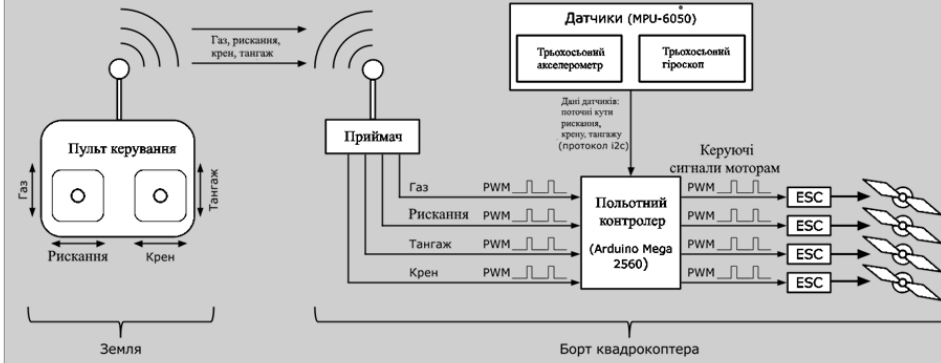
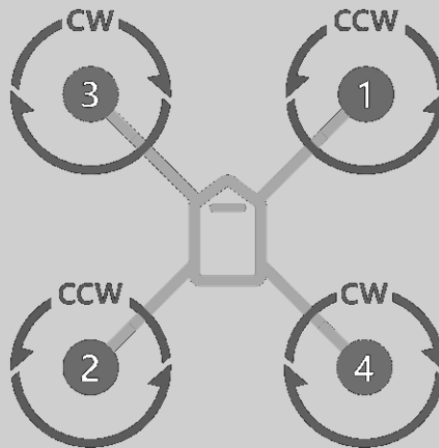


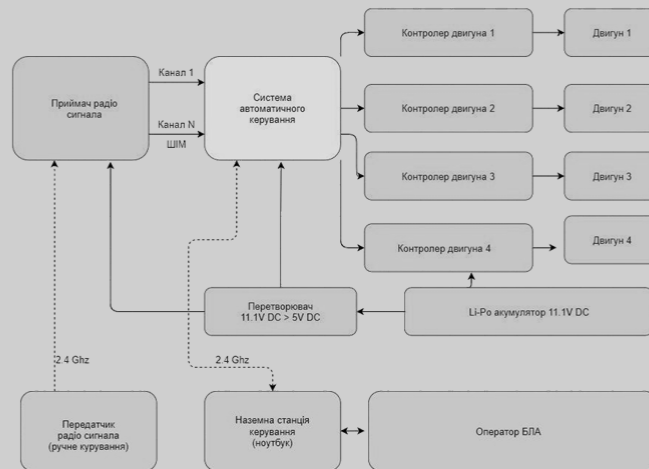
СХЕМА КВАДРОКОПТЕРА

4



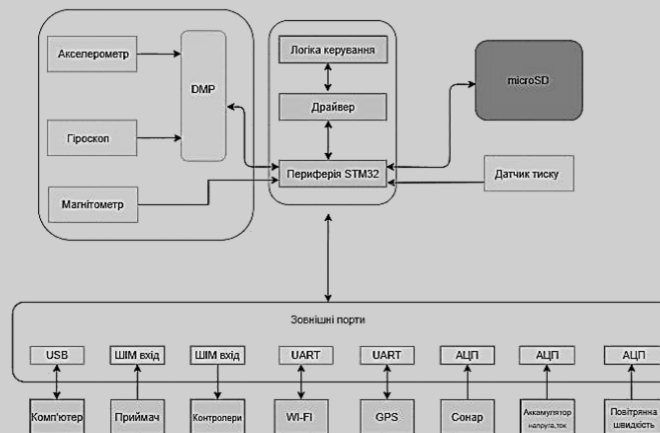
СТРУКТУРНА СХЕМА КОМПЛЕКСУ БПЛА

5



СТРУКТУРНА СХЕМА КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

6



Візуалізація тривимірної моделі квадрокоптера у CAD-системі Solid Works

7



Алгоритм роботи плагіна CAD експорту

8



Створення тривимірної моделі квадрокоптера у CAD-системі Solid Works



Встановлення Simscape Multibody Link SolidWorks Plug-In



Експорт у моделі Simscape Multibody/MATLAB



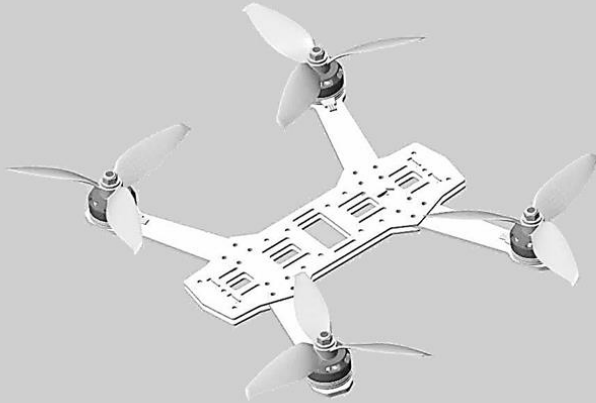
Імпорт моделі у Simscape Multibody/MATLAB



Візуалізація моделі у Simscape Multibody

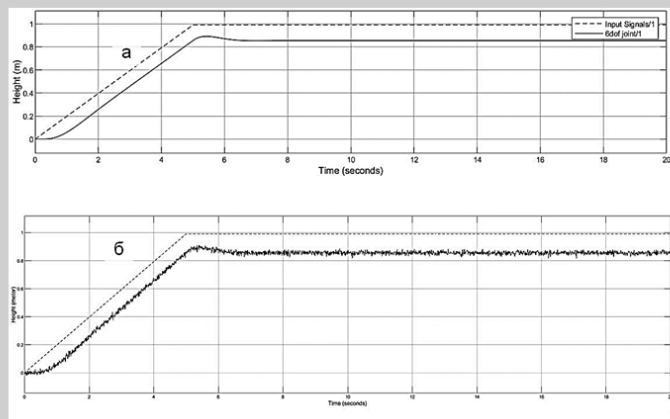
Експортована модель у Simscape Multibody.

10



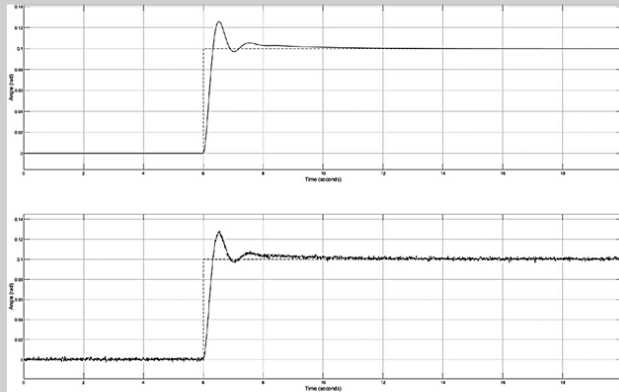
Графік перехідного процесу за висотою польоту: а) результати моделювання; б) натурні випробування.

10



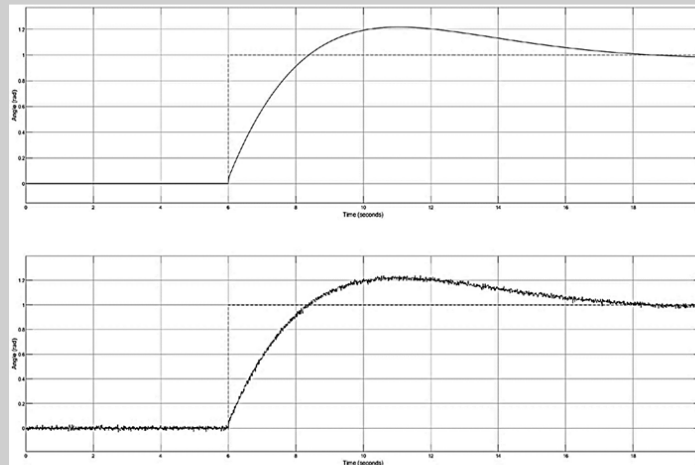
Графік перехідного процесу за кутом тангажу – θ :
а) результати моделювання; б) натурні випробування

11



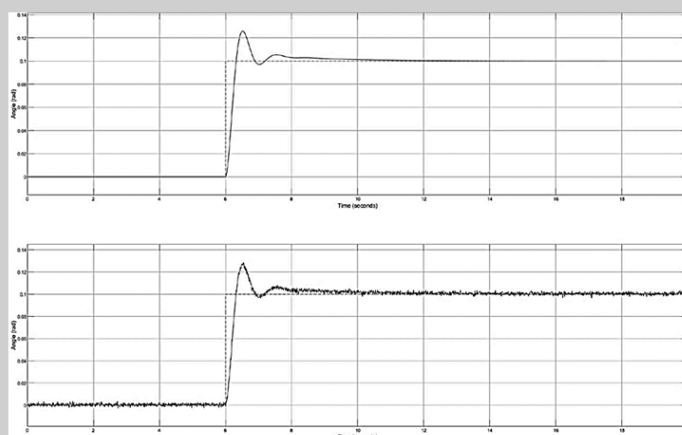
Графік перехідного процесу за кутом крену – ψ : а)
результати моделювання; б) натурні випробування

12



Графік перехідного процесу по куту крену $-\phi$: а) результати моделювання; б) натурні випробування

13



ВИСНОВКИ:

14

У роботі представлено комплексний підхід до комп'ютерного моделювання та управління безпілотним літальним апаратом (БПЛА) типу квадрокоптер. З метою досягнення поставлених цілей та розв'язання завдань, були використані програмні пакети SolidWorks, SimMechanics та MATLAB.

Розроблений інтегрований метод моделювання, який базується на поєднанні можливостей SolidWorks для створення 3D-моделі квадрокоптеру та SimMechanics/MATLAB для моделювання його динамічної системи. Цей підхід дозволив врахувати реалістичні аспекти фізичної структури та динаміки апарата.

На основі цієї моделі було розроблено алгоритм управління, спрямований на забезпечення стабілізації квадрокоптеру та можливості утримання заданої висоти під впливом горизонтальних повітряних потоків.

Алгоритм був імплементований та протестований за допомогою комп'ютерної моделі.

Результати роботи було оприлюднено на I міжнародній науковій конференції «Інноваційна наука: пошук відповідей на виклики сучасності», 22.12.2023, м. Одеса та XI міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми інформатизації», 17.11.2023, м. Харків.