

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Чупріков Максим Костянтинович

УДК 004.925.5

**Програмно-апаратний комплекс стабілізації та керування колісно-
гвинтової моделі**

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат
бакалаврської роботи
на здобуття кваліфікації бакалавра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Керівник: **Ромакін Володимир Вікторович,**
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри комп'ютерної інженерії.

Рецензент: **Кошовий Віталій Володимирович**
ЧНУ ім. Петра Могили,
старший викладач кафедри інтелектуальних
інформаційних систем

Консультант: **Алексєєва Анна Олександрівна,**
ЧНУ ім. Петра Могили,
старший викладач кафедри екології Медичного інституту

Захист відбудеться « 25 » червня 2020 р. о 10⁰⁰ на засіданні
Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-504

З бакалаврською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили
за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений « 19 » червня 2020 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Розроблений прототип дає змогу отримувати зображення з навколишнього середовища, в якому перебуває модель та передавати його до центру керування, що може знаходитися на необмеженій відстані за умови високоякісного сполучення з всесвітньою мережею Інтернет

Мета: розробити програмно-апаратний модуль стабілізації та керування колісно-гвинтової моделі загального призначення з можливістю пересуватися як в горизонтальній так і вертикальній площині з відносно великим ресурсом робочого часу.

Об'єкт: особливості використання та методи пересування об'єктів в просторі за рахунок колісної та гвинтової тяги, шляхи керування та стабілізації таких моделей в просторі.

Предмет: пристрій стабілізації та керування колісно-гвинтової моделі.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання:**

- проаналізувати методи пересування об'єктів в просторі за рахунок колісної та гвинтової тяги;
- проаналізувати функціональні можливості наявних пристроїв аналогічного призначення;
- спроектувати апаратну частину пристрою, використовуючи загальнодоступні компоненти, передбачивши можливість подальшої модифікації та вдосконалення;
- розробити програмну частину для забезпечення функціонування спроектованого апаратного модулю;
- виготовити макетний зразок модулю та перевірити його працездатність.

Використані методи: аналіз, спостереження, порівняння та комп'ютерне моделювання роботи маніпулятора.

Практичне значення одержаних результатів: розроблений прототип дає змогу отримувати зображення з навколишнього середовища, в якому перебуває модель та передавати його до центру керування, що може знаходитися на необмеженій відстані за умови високоякісного сполучення з всесвітньою мережею Інтернет.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилення з 35 найменувань, 2 додатків на 6 сторінках. Основна частина роботи становить 62 сторінок, серед яких 23 рис. та 3 табл.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи, зазначено її зв'язок із науковою програмою, планами і темами, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів.

У **першому розділі** бакалаврської роботи «**Програмно-апаратний комплекс стабілізації та керування колісно-гвинтової моделі**» проведено огляд і становлення різноманітних комплексів які використовують повітряну тягу в їх роботі. Проведено порівняльний аналіз сучасних комплексів керування та стабілізації колісно гвинтових моделей сучасності.

У **другому розділі** бакалаврської роботи було наведено використану апаратну складову проекту, детально обґрунтовано використання саме таких комплексуючих.

Було порівняно і підібрано необхідні компоненти для необхідної збірки самої моделі. Загальна схема підключення елементів проекту програмно-апаратного модулю представлена на (рис.1).

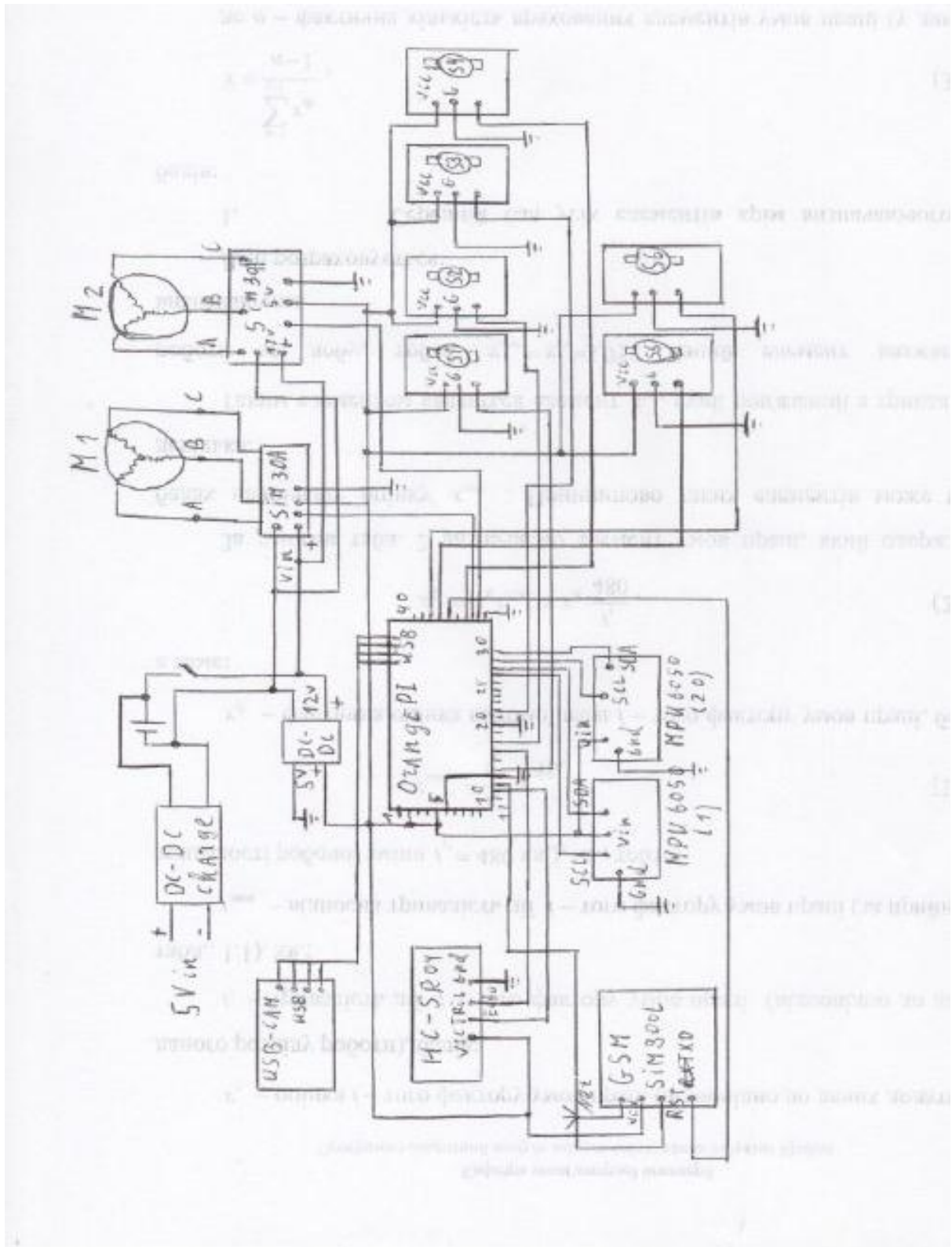
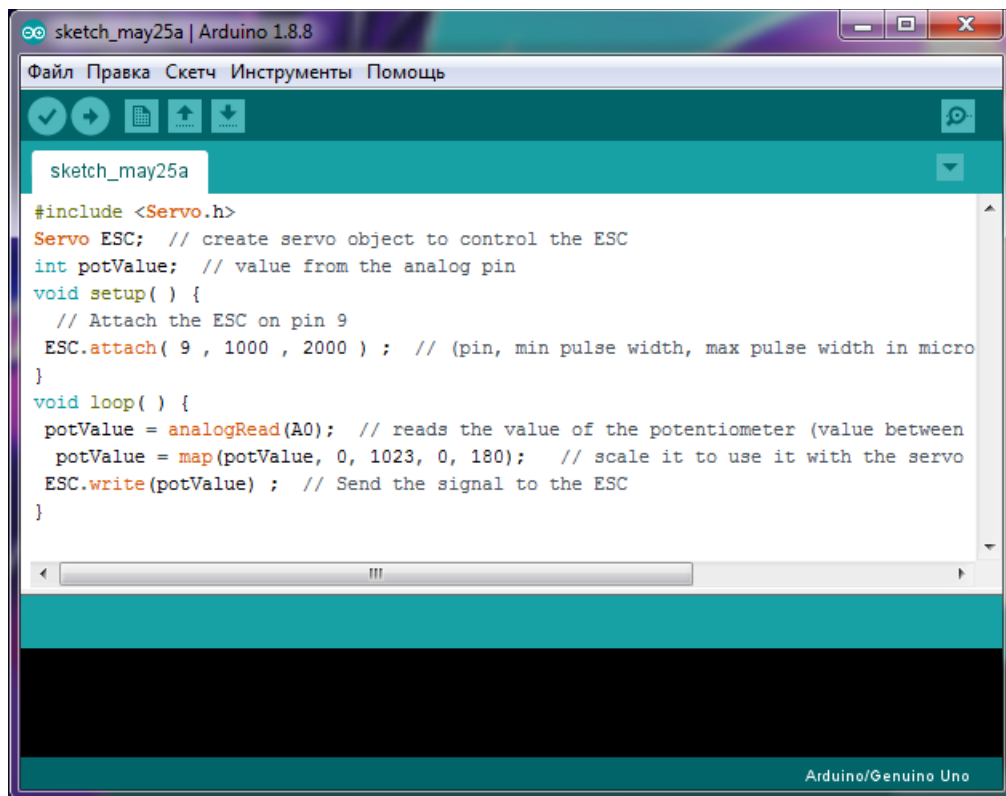


Рисунок 1 – Загальна схема підключення елементів

Також після детального порівняння було обрано мікроконтролер «Arduino Pro-MINI».

У третьому розділі бакалаврської роботи було оглянуто програмну складову.

На (рис. 2).представлене програмне середовище «Arduino» з фрагментом програмного коду.



```

sketch_may25a | Arduino 1.8.8
Файл  Правка  Скетч  Инструменты  Помощь
sketch_may25a
#include <Servo.h>
Servo ESC; // create servo object to control the ESC
int potValue; // value from the analog pin
void setup( ) {
  // Attach the ESC on pin 9
  ESC.attach( 9 , 1000 , 2000 ) ; // (pin, min pulse width, max pulse width in micro
}
void loop( ) {
  potValue = analogRead(A0); // reads the value of the potentiometer (value between
  potValue = map(potValue, 0, 1023, 0, 180); // scale it to use it with the servo
  ESC.write(potValue) ; // Send the signal to the ESC
}
  
```

Arduino/Genuino Uno

Рисунок 2 – Середовище програмування «Arduino» з фрагментом програмного коду на мові «С++»

Розглянуто програмну частину розробки модулю. Було порівняна та підібрана необхідна мова програмування, а також хмарне сховище. Була обрана мова програмування С++ в середовищі Arduino IDE . Описана робота програми та налагоджена. Підключено багато різних бібліотек для багатьох функцій.

Додаток містить лістинг коду ПЗ.

У спеціальній частині «Охорона праці» наведено аналіз видів проблем, з якими може зіштовхнутись комп'ютерний інженер при виконанні робіт у процесі створення моделі. Усі виявлені проблеми прийняті до уваги та були усунуті для безпечної роботи.

ВИСНОВКИ

Метою бакалаврської роботи є розробка пристрою стабілізації та керування роботою колісно-гвинтової моделі. Проведено аналіз характеристик та особливостей колісно-гвинтових, або просто гвинтових моделей різних типів. В ході аналізу було виявлено, що значну роль у створенні моделі відіграють правильно збудовані та збалансовані лопаті, які повинні бути добре розраховані на роботу в парі з мотором певного типу для отримання максимального коефіцієнта корисної дії. При проектуванні програмно-апаратного комплексу передбачено реалізацію декількох режимів роботи апарата, зокрема пересування на горизонтальній площині пересування на вертикальній площині, режим аварійного гальмування. Також при розробці схеми апаратної частини програмно-апаратного комплексу передбачено встановлення та модернізацію системи шляхом встановлення нових необхідних в роботі датчиків.

Програмне забезпечення для мікроконтролера написано на мові Python. Використання даної мови програмування дозволило максимально ефективно задіяти апаратні ресурси вибраного мікроконтролера, отримавши при цьому досить компактний та швидкий код.

Створений мобільний додаток має змогу передавати відео сигнал з апаратного комплексу та відсилати керуючі сигнали для пересування комплексу в просторі.

Після проектування програмної та апаратної частин пристрою його працездатність перевірено на розробленому макеті.

Серед подальших перспектив слід виділити детальне дослідження та реалізацію різних режимів роботи апарату що дозволить покращити характеристики та позбавитись від недоліків

АНОТАЦІЯ

бакалаврської роботи

«Програмно-апаратний комплекс стабілізації та керування колісно-гвинтової моделі»

Студент: Чупріков Максим Костянтинович

Керівник: в.о. доцента кафедри Ромакін В. В.

Бакалаврська робота присвячена розробці програмно-апаратного комплексу керування та стабілізації колісно гвинтової моделі. Практичне значення результатів дослідження та розроблення полягає в тому, що програмно-апаратний комплекс застосовується для пересування як по горизонтальній так і по вертикальній площині що дозволяє використовувати даний комплекс для робіт на висоті або в умовах в яких людина не може пересуватися, даний комплекс може транслювати зображення яке отримав з навколишнього середовища на екран смартфона.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків та двох додатків. У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет, завдання дослідження та розроблення бакалаврської роботи. У першому розділі досліджуються існуючі аналоги провідних компаній у даній сфері. У розділі наведено принципи гвинтових систем та аналоги модулів з використанням технології повітряного приводу. Проведено порівняльний аналіз сучасних пристроїв пересування в просторі як наземному так і повітряному.

У другому розділі проводиться аналіз апаратного забезпечення, що необхідне для побудови програмно-апаратного комплексу стабілізації та керування. Проведено аналіз апаратних складових, що можуть виконувати роль основи модулю. Прилад складається з 4 частин, керування стабілізацією, отримання інформації стосовно стану в просторі, зв'язок з інтернетом, та передача відеопотоку. Було підібрано необхідне апаратне забезпечення для кожної з частин проекту. Розглянуто апаратні методи відтворення відоепотоків. Розроблено схе-

му підключення обраного периферійного обладнання до плати Arduino Pro-Mini, а також розглянуто особливості роботи та завантаження коду для мікроконтролеру Orange PI.

Третій розділ присвячено розробці програмного забезпечення. Розглянуто середовища, що підтримують можливість розробки не тільки для мікроконтролерів ATMEGA, але і для плат інших компаній. Обрано найбільш оптимальний варіант – середовище розробки Arduino IDE. Для передачі відео сигналу було розроблено мобільний додаток в середовищі Android Studio. Проаналізовано програмні рішення для відтворення відеопотоку.

У додатку А наведено Повну схематичну діаграму.

У додатку Б наведений лістинг коду для плати Arduino Pro-Mini та Orange PI.

В цілому, бакалаврська робота без додатків містить 62 сторінок, 23 рисунки, 3 таблиць, 23 джерел посилання.

Ключові слова: Гвинтова тяга, мікроконтролер, керування та стабілізація, Arduino Pro-Mini, Orange PI.

ABSTRACT

of the Bachelor's Thesis

“ Software and hardware complex of stabilization and control of the wheel-screw model ”

Student: Chuprikov Maksim

Consultant: Volodymyr Romakin

The Bachelor's Thesis is devoted to the development of hardware-software complex of stabilization and control of the wheel-screw model. Practical value of results of research and development is that software and hardware complex is used to move both horizontally and vertically, which allows you to use this complex to work on or in conditions where a person can not move, this complex can broadcast the image received from the environment on the smartphone screen.

Explanatory note the bachelor's thesis consists of introduction, three chapters, conclusions and two annexes. In the introduction is determined the urgency of the topic, goal, object, subject, tasks of research and development the bachelor's thesis. The first section examines existing analogues of the leading companies in this field. In the section bented the principles of work of modern devices to for entertainment of Pets. A carry troughed comparative analysis of modern devices to entertainment of Pets.

The second section analyses the hardware that is needed to build a hardware and software complex of stabilization and control of the wheel-screw model. Was carry troughed analysis of hardware components that can act as the basis of the module The device consists of four parts: stabilization management, obtaining information about the state of space, internet connection, and video streaming. The necessary hardware was selected for each part of the project. Hardware methods of video stream reproduction are considered. The scheme of connection of the selected peripheral equipment to the Arduino Pro-Mini board is developed, and also features of work and loading of the code for the Orange PI microcontroller are considered.

The third section is dedicated to software development. The environments that support the possibility of development not only for ATMEGA microcontrollers, but also for boards of other companies are considered. The most optimal option was chosen - the Arduino IDE development environment. A mobile application has been developed in the Android Studio environment for video signal transmission. Software solutions for video stream playback are analyzed.

Appendix A provides a complete schematic diagram.

Appendix B lists the code for the Arduino Pro-Mini and Orange PI boards.

In total, the bachelor's thesis without appendices contains 62 pages, 23 figures, 3 tables, 23 reference sources.

Keywords: Screw thrust, microcontroller, control and stabilization, Arduino Pro-Mini, Orange PI.