

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Смола Віталій Сергійович

**СТЕНД ДОСЛІДЖЕННЯ КЕРУЄМОГО МОДУЛЯ
ЕЛЕКТРОПРИВОДУ**

Спеціальність 151 – Автоматизація та комп'ютерно – інтегровані технології

Автореферат
бакалаврської роботи
на здобуття кваліфікації бакалавра з автоматизації та комп'ютерно –
інтегрованих технологій

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Керівник: доктор технічних наук, професор

Трунов Олександр Миколайович

ЧНУ ім. Петра Могили,

Рецензент: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри

Інтелектуальних інформаційних систем

Кулаковська Інесса Василівна

ЧНУ ім. Петра Могили,

Консультант: кандидат технічних наук, доцент

кафедри екології Медичного інституту

Щербак Юрій Георгійович,

ЧНУ ім. Петра Могили,

Захист відбудеться « 22 » червня 2020 р. о 10:00 на засіданні
Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили

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

З бакалаврською науковою роботою можна ознайомитися в бібліотеці
Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою:
54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат оприлюднений « » червня 2020 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
старший викладач Жук І. Ю.

ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ

Актуальність роботи обумовлена стрімким розвитком інформаційних технологій у галузі створення автоматизованих систем керування, що вимагає розробок експериментальної ідентифікації та корекції відслідковуючи ланок. Для реалізації функцій моніторингу та управління перехід до бездротового керування є необхідною передумовою, що включає новий рівень комунікацій та перехід до програмного забезпечення нового типу.

Мета роботи: підвищити ефективність системи керування двигунами шляхом реалізації бездротового інтерфейсу мобільного додатка з використанням хмарних сервісів.

Об'єкт: стенд керування двигунами робота маніпулятора.

Предмет: засоби та методи керування двигунами маніпулятора через хмарні сервіси з корекцією відслідковуючої ланки.

Відповідно до поставленої мети, були поставлені такі задачі:

- Аналіз сучасного стану систем керування двигунами для АСК
- Розробити принципову схему стенду бездротового керування двигунами
- Розробити принципову схему обміну командами та інформацією між стендом та клієнтом
- Сформував алгоритм функціонування стенду
- Написати програму для мікроконтролера
- Написати додаток для смартфона
- Розробити макет стенду
- Сформувати вимоги охорони праці при створенні стенду дослідження керованого модуля електроприводу

Практичне значення отриманих результатів: результати роботи інтегровані в навчальний процес кафедри АКІТ, націлені дослідити, та сформував у студентів поняття принципів нових технічних рішень, незалежної оцінки цих рішень, та подальшу модернізацію існуючих систем.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 45 найменувань на 97 сторінках. Основна частина роботи становить 78 сторінок, серед яких 63 рис. та 12 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 «**Стенд дослідження керуемого модуля електроприводу**» було проведено аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку технічних рішень. Було виявлено, що основним недоліком існуючих рішень є відсутність сучасного бездротового способу керування системою. Сформовані задачі досліджень бакалаврської роботи. Було розглянуто теоретичні основи кінематики та динаміки маніпуляторів, їх типів та засобів керування. Розглянуто теоретичні засади технології IoT та сфери її використання. За результати аналізу існуючих рішень було поставлено за мету спроектувати стенд випробування двигунів, керування якими здійснюється сучасними засобами бездротового зв'язку. Такий метод надає змогу більш зручного та точного функціонування стенду та отримання необхідних параметрів.

У другому розділі бакалаврської роботи «**Стенд дослідження керуемого модуля електроприводу**» проведено аналіз апаратних засобів для реалізації технічного завдання, та задач з обґрунтуванням вибору елементів системи. На основі аналізу було розроблено блок схему пристрою та було обрано необхідні компоненти. Враховуючи всі переваги та недоліки кожного з типу двигунів було обрано сервоприводи. Було розроблено просторову 3D модель пристрою та його компоненти. Це дає змогу використати цю модель для подальшого відтворення технологією 3D друку.

Використовуючи розрахунки моделі було запропоновано конструктивні зміни, які дозволяють збільшити ефективність маніпулятора. Було розроблено алгоритм функціонування приладу та передачі даних через мережу Інтернет. На основі алгоритму роботи було написано програмне забезпечення для керування пристроєм через віддалений сервер, яке включає в себе програму для контролера та мобільний додаток.

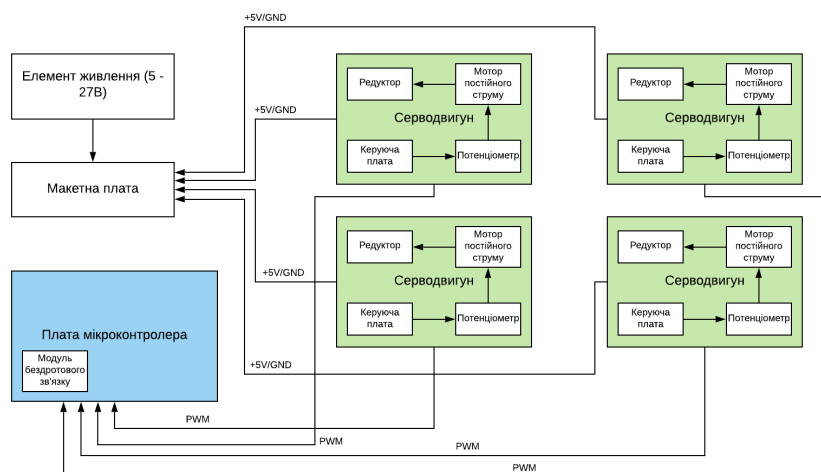


Рис.1 – Блок схема пристрою

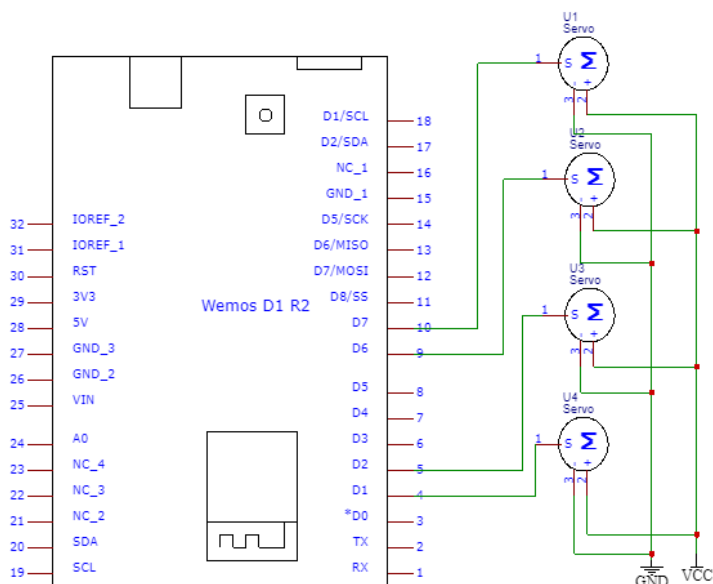


Рис.2 – Електрична принципова схема пристрою

У третьому розділі бакалаврської роботи «Стенд дослідження керуемого модуля електроприводу» було розглянуто питання формування коригуючої моделі електродвигуна та розробки коригуючої ланки

маніпулятора. На основі характеристик двигуна в середовищі Matlab було створено схему ПД регулятора та схему моделі електродвигуна.

У четвертому розділі бакалаврської роботи «Стенд дослідження керуемого модуля електроприводу» було розглянуто два основних етапи створення стенду: проектно-конструкторський та виробничо-технологічний. Було сформовано вимоги до приміщення у якому працюють проектанти та правило безпеки при виконанні паяльно-лужильних робіт. Основною проблемою було якість освітлення. Тому було виконано розрахунок освітленості приміщення та сформовано рекомендації щодо покращення умов. Було складено карту умов праці.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи:

1. За результати аналізу існуючих рішень було поставлено за мету підвищити ефективність системи керування двигунами шляхом реалізації бездротового інтерфейсу мобільного додатка та з використанням хмарних сервісів.
2. На основі аналізу сучасного стану систем керування двигунами для АСК було розроблено блок схему стенду та було обрано необхідні компоненти.
3. Було сформовано алгоритм функціонування стенду.
4. Було розроблено просторову 3D модель стенду та його компоненти.
5. Розглянуто питання формування коригуючої моделі електродвигуна та розробки коригуючої ланки маніпулятора.
6. Досліджено умови роботи користувача ПК при розробці моделі та програмного забезпечення для приладу, а також визначений вплив цих умов на здоров'я та працездатність працівників.

АНОТАЦІЯ

Смола В.С. Стенд дослідження керуемого модуля електроприводу. – Кваліфікаційна робота бакалавра зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно – інтегровані технології. – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2020.

Необхідність та реалізація сучасної економічної політики, що формується в умовах четвертої науково-технічної революції та перерозподілу власності кидає виклики суспільству та висуває нові задачі з розвитку автоматизованих виробництв гнучкої перебудови. В умовах не завантаженості існуючих підприємств більшість з них змушені перебудовуватись та орієнтуватись у майбутньому на функціонування як дрібно-серійні виробництва. Досвід світової економіки свідчить, що у таких умовах ефективними стають виробництва ділянки яких організовано як ділянки гнучкої перебудови. Рівень роботизації, механізації, автоматизації яких зростає, а долі ручної праці суттєво скорочено.

У зв'язку з цим подальший розвиток економіки визначається у тому числі рівнем автоматизації та впровадження комп'ютерно-інтегрованих технологій. У роботах колективу кафедр АКІТ та КІ ЧНУ ім. Петра Могили, що виконуються останнім часом все більше приділяється уваги розвитку методів керування незахищеними радіо каналами зв'язку. Як засвідчують спроби керування по радіоканалу механізмами, маніпуляторами для розв'язку задач синтезу керуючого впливу декількох взаємодіючих ланок необхідно мати опробуванні моделі окремих відслідковуючих ланок приводу передатні функції яких скориговано. Однак, формування таких моделей і скоригованих передатних функцій ланок вдається здійснювати на спеціальних стендах. Трудомісткість та собівартість робіт таких стендів визначається рівнем інновацій, шляхом впровадження комп'ютерно-інтегрованих технологій та застосування технологій бездротового зв'язку. Робота передбачає пошук та розв'язок означених проблем керування ланкою та формування параметрів коригування відслідковуючих ланок.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання, додатків.

У вступі визначається актуальність теми, наведені задачі, які заплановано вирішити для досягнення поставленої мети. У першому розділі розглянуто теоретичні основи кінематики та динаміки маніпуляторів, їх типів та засобів керування. Розглянуто теоретичні засади технології IoT та сфери її використання. У другому розділі було проведено аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку технічних рішень та розроблено блок схему пристрою та було обрано необхідні компоненти. У третьому розділі було розглянуто питання формування коригуючої моделі електродвигуна та розробки коригуючої ланки маніпулятора. У четвертому розділі було досліджено умови роботи користувача ПК при розробці моделі та програмного забезпечення для приладу, а також визначений вплив цих умов на здоров'я та працездатність працівників.

Бакалаврська робота містить 78 с. (без додатків), 63 рис., 12 табл., 45 джерел посилання.

Ключові слова: кроковий двигун, сервопривод, маніпулятор, IoT.

ANNOTATION

Research stand of the controlled module of the electric drive. - Bachelor's thesis in the specialty 151 Automation and computer - integrated technologies. - Black Sea National Petro Mohyla University, 2020.

The need and implementation of modern economic policy, which is formed in the fourth scientific and technological revolution and redistribution of property challenges society and puts forward new challenges for the development of automated production of flexible restructuring. In the conditions of unoccupied existing enterprises, most of them are forced to restructure and focus in the future on the functioning as small-scale production. The experience of the world economy shows that in such conditions the production of areas that are organized as areas of flexible restructuring become effective. The level of robotics,

mechanization, automation of which is growing, and the share of manual labor is significantly reduced.

In this regard, the further development of the economy is determined, inter alia, by the level of automation and implementation of computer-integrated technologies. In the works of the staff of the departments of ACIT and CE Black Sea National Petro Mohyla University, which has been performed recently, is paying more and more attention to the development of methods for managing unprotected radio communication channels. Attempts to control mechanisms by radio channel, manipulators to solve the problems of synthesis of the control effect of several interacting units, it is necessary to test the model of individual tracking units of the drive whose transfer functions are adjusted. However, the formation of such models and adjusted transfer functions of the units can be carried out on special stands. The complexity and cost of such stands is determined by the level of innovation, through the introduction of computer-integrated technologies and the use of wireless technologies. The work involves finding and solving the identified problems of link management and the formation of parameters for adjusting the tracking links.

The explanatory note of the bachelor's thesis consists of an introduction, three sections, conclusions, list of reference sources, appendices.

The introduction determines the relevance of the topic, the tasks that are planned to achieve the goal. The first section considers the theoretical foundations of kinematics and dynamics of manipulators, their types and controls. Theoretical bases of IoT technology and spheres of its use are considered. In the second section, an analysis of the current state and trends in the development of technical solutions was carried out and a block diagram of the device was developed and the necessary components were selected. The third section considered the formation of a corrective model of the motor and the development of the corrective link of the manipulator. The fourth section examined the operating conditions of the computer user in the development of the model and software for the device, as well as identified the impact of these conditions on the health and efficiency of employees.

The bachelor's thesis contains 80 pages. (without appendices), 63 figs., 12 tables, 45 sources link.

Key words: stepper motor, servo drive, manipulator, IoT.