

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

**Підвальний Олексій**

УДК 681.625.9:531.1(043.3)

**Маніпулятор з шістьма степенями вільності промисловго  
зразку**

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:** старший викладач  
**Беліков Олександр Євгенович**  
ЧНУ ім. Петра Могили,

**Рецензент:**

**Консультант:** кандидат технічних наук, доцент  
**Щербак Юрій Георгійович,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
доцент кафедри екології Медичного інституту

Захист відбудеться « 22 » червня 2020 р. о 10<sup>00</sup> 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 «21 » червня 2020 р.

Секретар  
екзаменаційної комісії,  
старший викладач

Жук І. Ю.

## ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ

**Актуальність теми.** промислові роботи (ПР), а також маніпуляційні роботи (МР), призначені для заміни людини в тих випадках, коли він не може бути присутнім на місці виконання операції або виконувати її самостійно - під водою, в космічному просторі, в умовах підвищеної радіації.

**Мета:** Розробити і дослідити систему управління маніпуляційним робото

### **Задачі:**

- аналіз існуючих конструкцій, принцип дії конкурентних рішень, та патентний пошук, складають основу для реалізації;
- розробка механічної частини та функціональної схеми, за результатами складеного технічного завдання;
- розробка алгоритма роботи, основою послугувала функціональна схема для руки маніпулятора 6 вільностей;
- розробка електричної принципової схеми;
- розробка та реалізація: моделі маніпулятора;

**Об'єкт:** робот-маніпулятор.

**Предмет:** дослідження – автоматизована система керування.

**Використані методи:** моделювання– створюється об'ємна модель, механічна основа.

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



## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

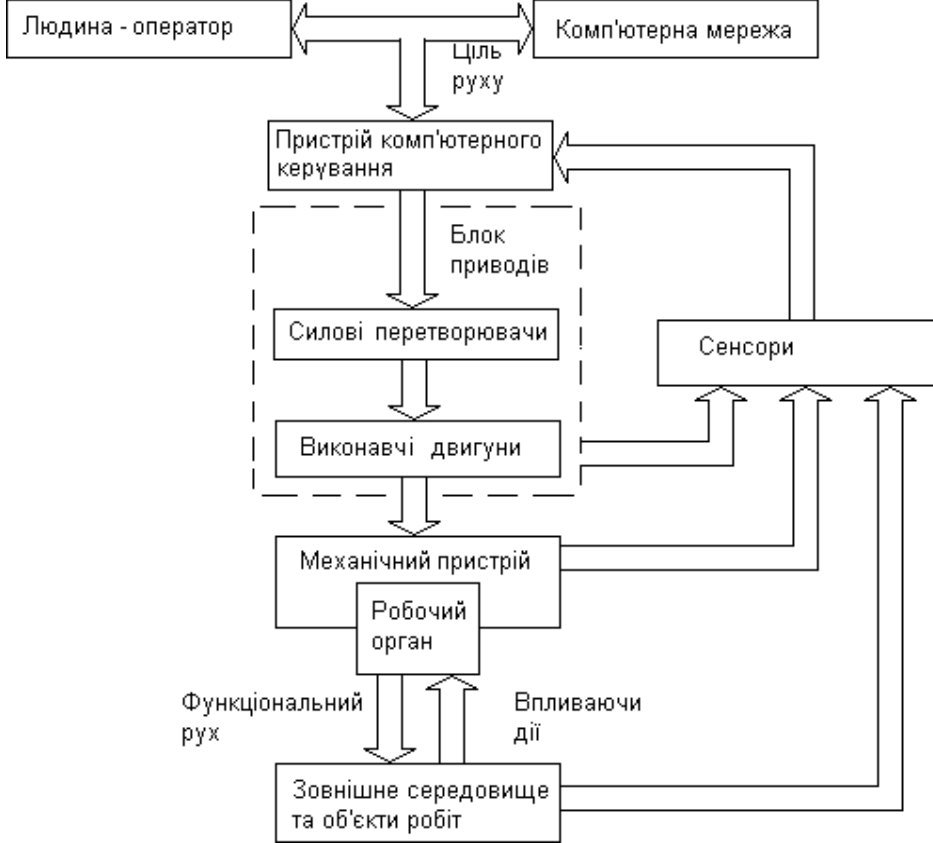
У вступі подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи, зазначено її зв'язок із науковою програмою, планами і темами, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації автора.

Застосування робототехнічного комплексу в виробничому процесі допомагає раціонально підійти до використання трудових ресурсів, підвищити якість виконання виробничої технологічної операції, знизити витрати часу на її виконання, знизити вартість продукції за рахунок зменшення відсотка браку і зниження невиробничих витрат (оплати понаднормових робіт і простоїв робочої сили), збільшити випуск продукції, підвищити ефективність виробництва в цілому [1]. Використання таких систем автоматизації потребує більш високі вимоги до технологічності виробів, до системи технічної підготовки виробництва і кваліфікації кадрів.

У першому розділі бакалаврської роботи «**Маніпулятор з шістьма степенями вільності промисловго зразку**» розглянуто теоретичні основи руки маніпулятора та загальні характеристики існуючих конструкцій. Заявлені існуючими аналоговими пристроями технічні задачі проаналізовані, з урахування специфіки вибраного напрямлення. Проаналізовані конкурентні рішення представлені для виконання заздалегідь визначених задач. Зазначимо, що всі конкурентні рішення виступають, як комерційні проекти без формулювання унікальних технічних рішень, і представлення алгоритму роботи. Сформульовані задачі досліджень бакалаврської дипломної роботи.

У другому розділі бакалаврської роботи «**Маніпулятор з шістьма степенями вільності промисловго зразку**» проведено аналіз апаратних засобів

Існує загальна структура автоматичних пристроїв роботів та подана у вигляді рис1 та використовується для машин з автоматичним або комп'ютерним керуванням, спрямованою та орієнтованою на автоматизоване машинобудування.



**Рис 1** Узагальнена структура автоматичних роботів

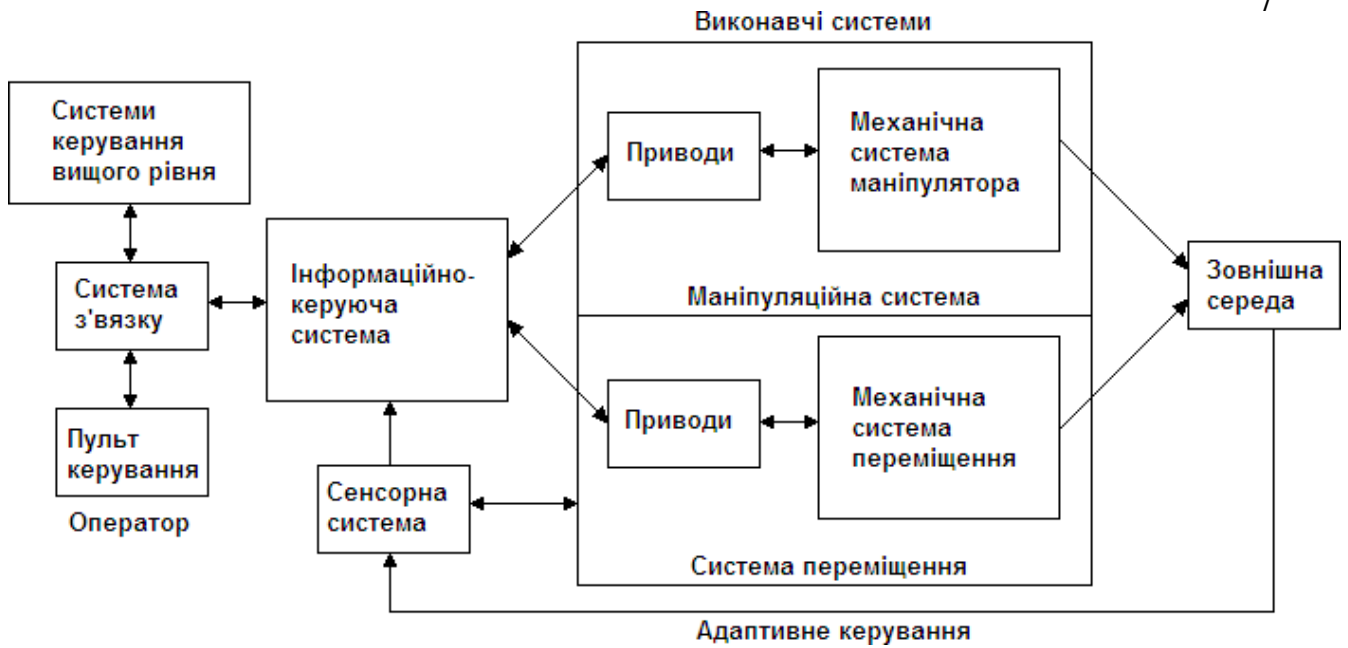
### **Склад керувальної системи промислового робота**

Система керування, яка обслуговує механічні пристрої з робочим органом, включає в себе функціональні елементи: пристрій комп'ютерного (програмного) керування, блок приводів з силовими перетворювачами та виконавчими двигунами, набір сенсорів, що створюють інформаційну систему робота.

В залежності від завдань, що були поставлені, пристрій комп'ютерного керування можна назвати спеціалізованим пристроєм, призначеним для керування роботами, або універсальним програмованим логічним контролером. Для злагодженої роботи можна користуватися окремим пультом керування (пульт оператора), який є частиною пристрою керування, за допомогою якого складається програма керування роботом.

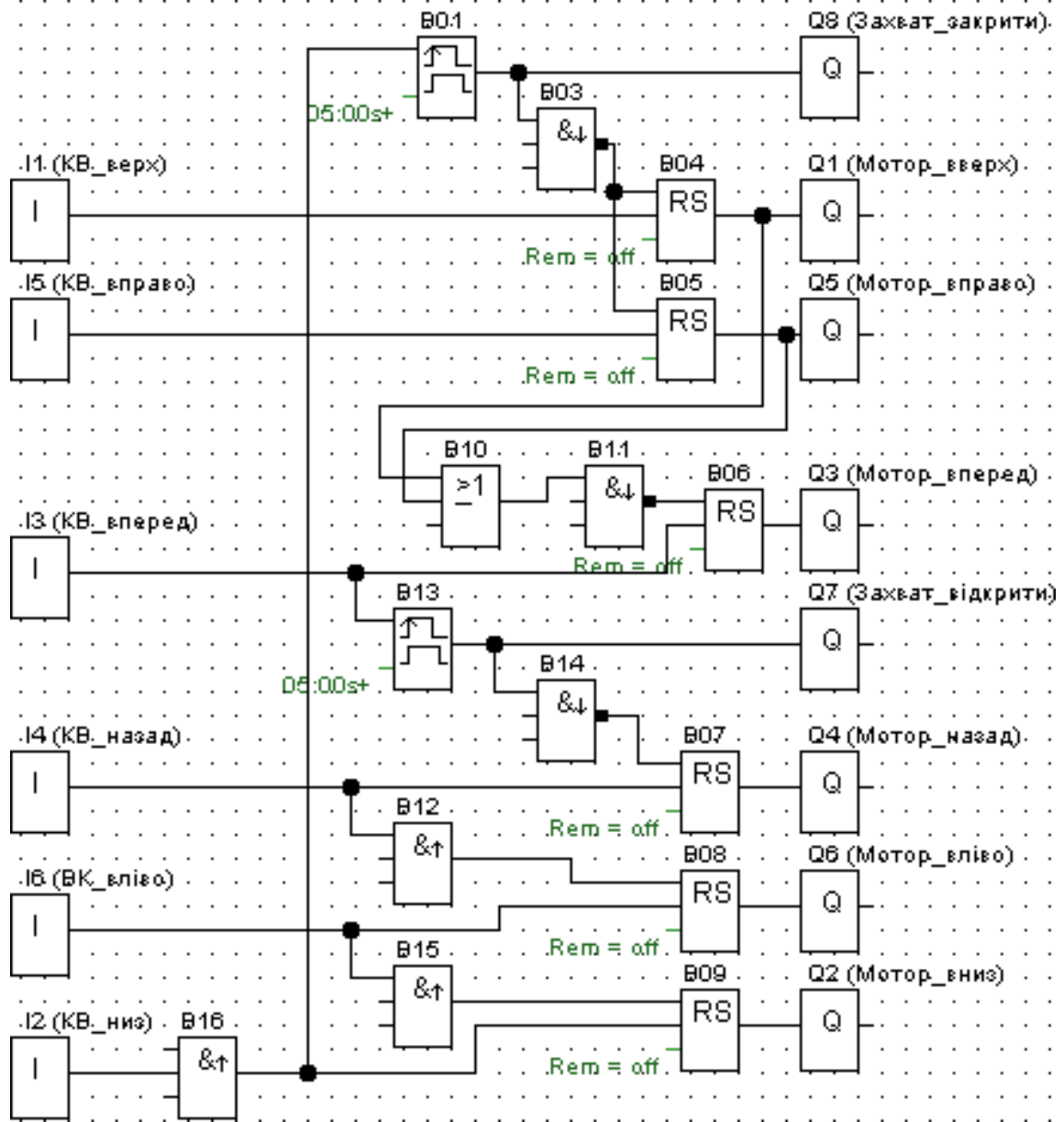
Блок приводів, окрім силових перетворювачів може включати до себе інші пристрої керування двигунами, що забезпечують потрібні режими роботи двигунів. Кількість приводів маніпулятора робота дорівнює кількості його ступенів рухливості.

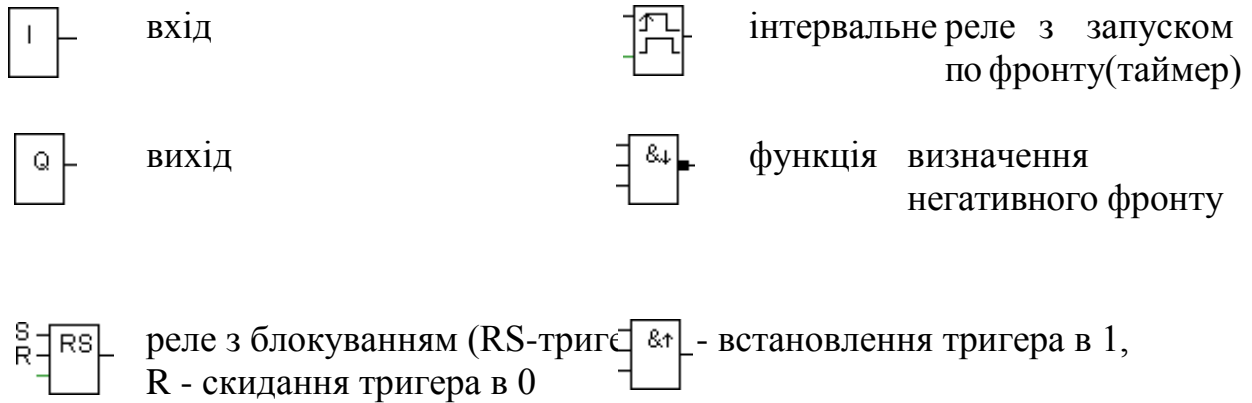
Виходячи з функціонального значення та призначення сучасних промислових пристроїв можна виділити керування маніпуляційною системою та переміщення рис.2



Мал. 2 Функціональна схема сучасного робота

У даному випадку програма використовує наведені елементи та функції.







У спеціальній частині « Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» наведено аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні на підприємстві відділі маркетингу TradeMasterGroup «ІРБИС», а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників. Слід зазначити, що було встановлено відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці в на підприємстві відділі маркетингу TradeMasterGroup «ІРБИС» є оптимальними.

## **ВИСНОВКИ**

В результаті виконання дипломної роботи:

Незважаючи на те, що подібні системи є дорогими (як при створенні, так і експлуатації), складними, використовують спеціальне програмне забезпечення, вимагають кваліфікований обслуговуючий персонал, проте вони вирішують одну з ключових проблем неруйнівного контролю – вплив суб'єктивного фактору на результат моніторингу. За такими системами майбутнє. На жаль, схожі системи недоступні для навчального процесу в вищих навчальних закладах. Тому підготувати спеціаліста для обслуговування подібних роботизованих систем майже неможливо, адже немає можливості проводити практичні заняття (немає доступу до приладів). Проте можна створити роботизовані системи на основі моделей-аналогів, які розглянуто вище. Саму роботизовану систему розроблено у вигляді окремих деталей, які виконано моделями.

## АНОТАЦІЯ

**Підвальний О.В.** Маніпулятор з шістьма степенями вільності промислового зразку. – Кваліфікаційна робота бакалавра зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно – інтегровані технології. – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2020.

У сучасності - основним напрямком розвитку промисловості є автоматизація виробництва. Це допомагає зростанню його ефективності за рахунок підвищення якості готових продуктів, а також скорочення частки робітників, зайнятих в різних сферах виробництва.

Одним з основних елементів автоматизації промислових підприємств є користування роботизованих комплексів, що складаються з механічних маніпуляторів та систем управління ними.

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 та загальні характеристики існуючих конструкцій, найрозповсюдженіші технології. У другому розділі проведено аналіз апаратних засобів задля реалізації технічного завдання, та поставлених задач з обґрунтуванням вибору елементів системи моделювання складових руки маніпулятора. У третьому розділі « Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» наведено аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні

## ABSTRACT

**Pidvalnii Olexiy** Basement OV Manipulator with six degrees of freedom of the industrial design. - Bachelor's thesis in the specialty 151 Automation and computer-integrated technologies. - Petro Mohyla Black Sea National University, 2020.

Today - the main direction of industrial development is the automation of production. This helps to increase its efficiency by improving the quality of finished products, as well as reducing the share of workers employed in various fields of production.

One of the main elements of automation of industrial enterprises is the use of robotic systems consisting of mechanical manipulators and control systems.

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

The introduction determines the relevance of the topic, the tasks that are planned to be solved to achieve this goal. The first section considers the theoretical and general characteristics of existing structures, the most common technologies. In the second section the analysis of hardware for realization of the technical task, and the set tasks with the substantiation of a choice of elements of system of modeling of components of a hand of the manipulator is carried out. The third section "Occupational health and safety in emergencies" provides an analysis of the factors of the production environment in the room