

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

СНІСАРЕНКО РУСЛАН ВІТАЛІЙОВИЧ

УДК 65.011.56

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ
ПРОЦЕСІ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ**

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Автореферат
магістерської роботи на здобуття кваліфікації магістра з автоматизації та
комп'ютерно-інтегрованих технологій

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному університеті
ім. Петра Могили

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Сідєлєв Микола Іванович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри автоматизації
та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент
Новогрецький Сергій Миколайович,
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова,
Інститут автоматики та електротехніки,
доцент кафедри суднових
електроенергетичних систем

Консультант: кандидат технічних наук, доцент
Андрєєв Вячеслав Іванович,
завідувач відділу аспірантури
ЧНУ ім. Петра Могили

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

З магістерською 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. Обумовлена підвищенням потреби розвитку автоматизованих систем ідентифікації об'єктів керування у технологічному процесі механічної обробки.

При розробці автоматизованих систем управління технологічним процесом для механічної обробки обмежуються використанням ПЛК з циклічним принципом роботи, при якому контролер по чергово виконує команди закладені в алгоритм керуючої програми. Такий спосіб має обмежений функціонал контролю і моніторингу всіх систем технологічного процесу. Рішенням цієї проблеми – використання SCADA-систем. SCADA-системи надають змогу перетворювати та зберігати інформацію про поточну роботу обладнання з контролерів і датчиків, вводити та передавати в керуючі пристрої команди диспетчера, друкувати звіти і протоколи про роботу одиниць обладнання, використовувати поточну інформацію протікання технологічного процесу для вирішення завдань контролю, моніторингу та керування виробництвом.

Мета роботи: оптимізація аналізу технологічного процесу за допомогою ідентифікації параметричних даних деталі, що виготовляється під керуванням SCADA-системи Trace Mode.

Завдання:

- здійснити аналіз стану ідентифікації технологічних параметрів;
- здійснити аналіз способів ідентифікації та математичного моделювання;
- проаналізувати OPC-технології збору інформації;
- проаналізувати способи інтеграції OPC-серверу в Trace Mode;
- створити імітаційну модель параметричної ідентифікації деталі;
- показати методику параметричної ідентифікації з використанням Trace Mode;
- виконати розрахунки з охорони праці та техногенної безпеки.

Об'єкт дослідження: технологічний процес при механічній обробці металевих деталей.

Предмет дослідження: система ідентифікації об'єктів керування у технологічному процесі механічної обробки.

Практичне значення одержаних результатів:

- розроблено алгоритм методу імітаційного моделювання на базі SCADA-системи Trace Mode;
- запропоновано пристрій контролю геометричних параметрів деталі, яка виготовляється, що дозволяє здійснювати контроль виконання технологічних операцій механічної обробки;
- розроблено систему ідентифікації геометричних параметрів технологічного процесу в SCADA- системі Trace Mode при виготовленні деталі.

Структура та обсяг роботи. Основна частина роботи виконана на 90 сторінках, має 20 посилань на першоджерела, містить ілюстративні матеріали для захисту магістерської роботи (31 рис., 2 табл.), які мають яскравий інформативний характер і підтверджують положення магістерської роботи

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів. Приведена коротка характеристика роботи.

У **першому розділі** магістерської роботи виконано аналіз методів параметричної ідентифікації технологічного процесу механічної обробки як об'єкту управління. Описано методи ідентифікації, а саме опис методу структурної та параметричної ідентифікації. Наведено переваги використання SCADA-систем для вирішення поставлених задач. Надані переваги використання у проекті SCADA-системи TRACE MODE 6. Виконано патентний пошук пристроїв ідентифікації об'єктів управління. Описано пристрій параметричної ідентифікації деталі типу «тіла обертання».

У **другому розділі** магістерської роботи розглянуто технології та засоби для реалізації проекту. Описано OPC-стандарт обміну технологічними даними, що використовується для реалізації поставленої мети. Здійснено всебічний аналіз OPC-сервер вводу/виводу SCADA-системи TRACE MODE 6. Налаштування OPC-серверу та інтеграція бази даних в систему моніторингу технологічного процесу в SCADA-системі TRACE MODE.

У **третьому розділі** магістерської роботи детально досліджено використання SCADA-системі TRACE MODE для ідентифікації об'єкта керування. Розроблена методика ідентифікації параметрів технологічного процесу при імітаційному моделюванні та виконано імітаційне моделювання технологічного процесу механічної обробки. Здійснена програмна реалізація системи ідентифікації параметричних даних.

Додатки містять лістинг коду ПЗ системи ідентифікації об'єктів керування у технологічному процесі механічної обробки реалізований в інтегрованому середовищі SCADA-системі TRACE MODE 6.

Спеціальна частина «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» проведений аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні операторського контролю, а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників. Слід зазначити, що була встановлена відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці є оптимальними.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання роботи було проведено ідентифікацію технологічних параметрів за допомогою SCADA TRACE MODE 6 з використанням пакета розширення OPC та одержані наступні результати:

- Проаналізовано стан ідентифікації параметрів технологічного процесу, наведених у багатьох літературних джерелах. Це надало можливість визначити основний напрямок для покращення процесу ідентифікації параметрів технологічного процесу;

- Виконано аналіз моделювання і ідентифікації, з використанням яких можливо здійснювати ідентифікацію параметрів технологічного процесу з застосуванням програмних засобів;
- Аналіз наявних засобів моделювання показав, що для реалізації структурної і параметричної ідентифікації більш за все підходить SCADA TRACE MODE 6, що дає змогу створювати проекти автоматизованих систем управління технологічним процесом за ідеологією єдиної лінії програмування, тобто всі задачі проекту вирішуються одним єдиним інструментом, та вся інформація збережена в єдиній системі управління базами даних розподіленого проекту.
- Виявлено, що OPC чітко розмежує виробників устаткування та розробників драйверів. Дана технологія являє собою механізм збору інформації з різних джерел та транспортування її до клієнтської програми не залежачи від типу обладнання, задіяного в системі. Це в свою чергу дає змогу розробникам акцентуватись на оптимізації серверної складової, яка відповідає за акумуляцію даних.
- Налаштовано інтегрування до SCADA-системи TRACE MODE OPC-серверу, де використана конфігурація блока OPC-клієнтів, яка визначає поведінку помилок та подій OPC.
- Виконана імітаційна модель ідентифікації параметричних даних з використанням контрольно-вимірювального пристрою, за допомогою якого виміряні значення транспортуються у загальну систему управління технологічним процесом.
- Наведена методика визначення технологічних параметрів з використанням SCADA TRACE MODE, що містить в собі імітаційну модель технологічного процесу виговлення валу з ідентифікацією його геометричних параметрів.

АНОТАЦІЯ

Снісаренко Р.В. Ідентифікація об'єктів керування у технологічному процесі механічної обробки

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів. Приведена коротка характеристика роботи.

У **першому розділі** магістерської роботи виконано аналіз методів параметричної ідентифікації технологічного процесу механічної обробки як об'єкту управління. Розглянуто основні задачі ідентифікації: параметрична та структурна ідентифікації. Основні поняття та обґрунтування використання SCADA-системи в проекті. Виконано патентний пошук пристроїв ідентифікації об'єктів управління.

У **другому розділі** магістерської роботи розглянуто OPC-стандарт обміну технологічними даними. OPC-сервер вводу/виводу SCADA-системи TRACE MODE. Налаштування OPC-серверу та інтеграція бази даних в систему моніторингу технологічного процесу в SCADA-системі TRACE MODE.

У **третьому розділі** магістерської роботи детально досліджено використання SCADA-системі TRACE MODE для ідентифікації об'єкта керування. Розроблена методика ідентифікації параметрів технологічного процесу при імітаційному моделюванні та виконано імітаційне моделювання технологічного процесу механічної обробки. Здійснена програмна реалізація системи ідентифікації параметричних даних.

У **спеціальній частині** з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях було проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника операторського відділення. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці.

Магістерська робота містить 90 стор. (без додатків), 31 рис., 2 табл., 20 посилань на першоджерела та 3 додатки.

Ключові слова: параметрична ідентифікація, імітаційна модель, SCADA TRACE MODE.

ABSTRACT

Snisarenko Ruslan. "Identification of control objects in the technological process of machining"

The introduction substantiates the relevance of the topic of the master's thesis, formulates the purpose and objectives of the study, indicates the practical significance of the results. A brief description of the work is given.

In the first section of the master's work the analysis of methods of parametric identification of technological process of mechanical processing as object of management is executed. The main tasks of identification are considered: parametric and structural identification. Basic concepts and rationale for the use of SCADA-system in the project. Patent search for control device identification devices performed.

In the second section of the master's thesis the ORS-standard of technological data exchange is considered. ORS server for I / O SCADA system TRACE MODE. Setting up the ORS server and integrating the database into the process monitoring system in the SCADA system TRACE MODE.

The third section of the master's thesis examines in detail the using TRACE MODE SCADA system to identify a control object. The technique of identification of parameters of technological process at simulation modeling is developed and simulation modeling of technological process of mechanical processing is executed. The software implementation of the parametric data identification system has been implemented.

In the special part on labor protection and safety in emergency situations the system of measures and means to prevent the impact on humans of adverse factors that accompany the work of the employee of the operator's department was analyzed. An analysis of lighting and microclimatic conditions in the workplace. In a special part on occupational safety and protection in emergency situations the system of measures and means for preventing the impact on the person of the adverse factors that accompany the work of operator's department was analyzed. Analyzed lighting and microclimatic conditions in the workplace.

The master's thesis contains 90 pages (without appendixes), 31 figures, 2 tables, 20 references and 3 appendixes.

Keywords: parametric identification, simulation model, SCADA TRACE MODE.