

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

БРАТАНОВСЬКА СОФІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 65.011.56

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПЕРЕВЕЗЕНЬ СИПУЧОЇ
ТА РІДКОЇ СИРОВИНИ**

Спеціальність 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Автореферат

магістерської роботи

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

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті
ім. Петра Могили

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

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент
Жук Дмитро Олександрович,
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова,
Інститут автоматики та електротехніки,
завідувач кафедри суднових
електроенергетичних систем

Консультант: доктор біологічних наук, професор
Томілін Юрій Андрійович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
професор кафедри екології
Медичного інституту

Захист відбудеться «26» червня 2019 р. о 10⁰⁰ на засіданні Державної
екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-407.

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

Автореферат оприлюднений «19» червня 2019 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В останні роки попит на вантажні перевезення росте завдяки зростанню міжнародної торгівлі. Найбільша питома вага в українському експорті належить продукції агропромислового комплексу та харчової промисловості (36,4%). Сучасні системи контролю зазвичай орієнтовані на конкретні цілі. Однак такі системи не забезпечують контроль за сировиною. У цьому випадку важливо мати можливість контролю стану речовини, що перевозиться, в момент отримання спеціального сигналу.

Мета дослідження полягає у забезпеченні зменшення кількості зниклої сировини під час транспортування. Для досягнення даної мети в магістерській роботі поставлені та вирішені наступні завдання:

1. Виконати патентний пошук, аналіз наукової та технічної літератури по системам дистанційного контролю транспортного засобу.
2. Розробити алгоритм функціонування системи контролю перевезень сипучої та рідкої сировини.
3. Розробка математичної моделі та її дослідження.
4. Оптимізувати вхідні дані від блоку контролю параметрів, встановивши систему фільтрації.
5. Розробити електричну принципову схему функціонування системи контролю перевезень сипучої та рідкої сировини.
6. Розробити програму керування мікроконтролерною частиною.
7. Виконати відладку системи засобами програмного моделювання електронних схем.
8. Розглянути питання охорони праці.

Об'єктом дослідження є методи контролю перевезень сировини.

Предметом дослідження автоматизована система контролю перевезень сипучої та рідкої сировини.

Практичне значення одержаних результатів. Матеріали проведеного дослідження стануть у нагоді для подальшого впровадження автоматизованого моніторингу за переміщенням вантажу на підприємство.

Апробація результатів магістерської роботи відбулася під час Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів "Інтелектуальні інформаційні системи".

Публікації. Основні положення та результати магістерської роботи опубліковані в збірнику матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів "Інтелектуальні інформаційні системи" [1].

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел, додатків. Основна частина роботи містить 102 сторінки, серед яких 30 рис., 1 таблиця, 2 додатки, 15 посилань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

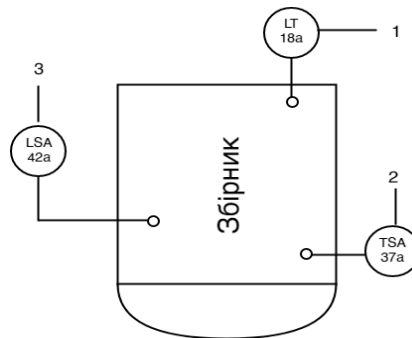
У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, зазначено її зв'язок із науковою програмою, планами і темами, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації. Задача розробки системи, яка б комплексно вирішувала всі завдання системи дистанційного контролю набуває своєї актуальності разом з поширенням новітніх технологій, бажанням відповідальних за вантаж осіб забезпечити надійний захист вантажу під час транспортування. Важливо мати можливість контролю стану речовини, що перевозиться в момент отримання спеціального сигналу.

У **першому розділі** «Загальна характеристика систем дистанційного відстеження вантажу» магістерської роботи розглянуті і проаналізовані існуючі системи дистанційного контролю відстеження вантажу. Виділено та описано їх основну класифікацію та типи. Описані сфери застосування, а також вимоги до систем відстеження, також типові рішення систем і їх стандартні компоненти. Розглянуто аналоги системи та зроблено патентний

пошук, розглянуті системи недосконалі тим, що в них непередбачено дистанційний контроль над станом речовини, що перевозиться.

У **другому розділі** «Концепція системи дистанційного контролю перевезень сипучої та рідкої сировини, вибір та обґрунтування елементів системи» розглянуті компоненти схеми комплексного контролю. Розглянуто методи та засоби вимірювання температури, рівня, вологості. Обґрунтовано вибір SCADA-системи (Master Scada4D), а також розглянуто функціональні можливості середовища виконання SCADA та OPC- серверу.

У **третьому розділі** «Розробка компонентів схеми комплексного контролю» розроблена функціональна (Рис.1) та структурна схема автоматизації контролю перевезень сипучої та рідкої речовини (Рис.2).



Прилади по місцю		1	2	3	
Прилади на шиті		LT 18a	TSA 37a	LSA 42a	
ПЛК	Y	BA	•		
		BD		•	
		AB			•
		DB			
	C				
S					
ПК	I	•			
	R	•			
	C				
	S				
	A		•	•	

Рисунок 1 – Функціональна схема автоматизації контролю перевезень сипучої та рідкої речовини: 1 – контроль рівня; 2 – сигналізація відхилення температури; 3 – сигналізація відхилення рівня.

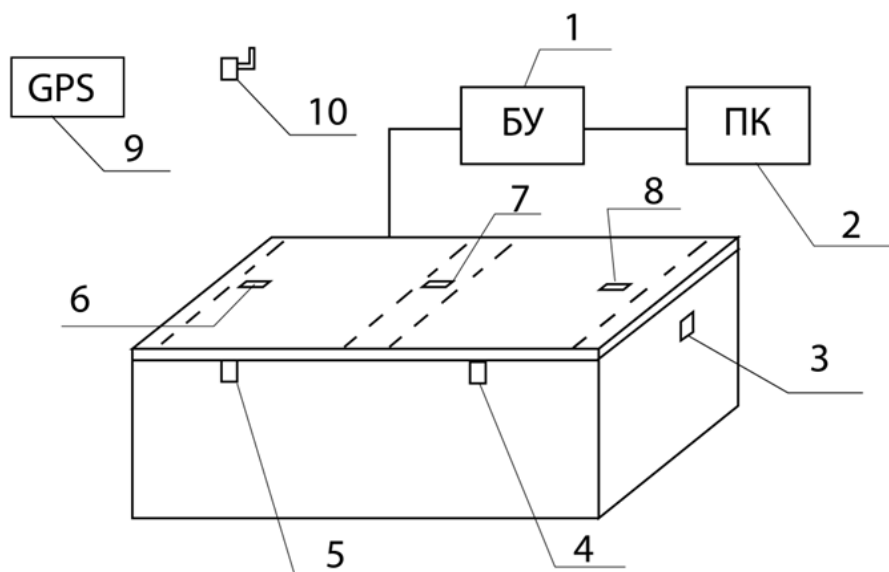


Рисунок 2 – Структурна схема кузову: 1 - блок управління; 2 - портативний комп'ютер; 3,4 - датчики температури; 5 - датчики вологості; 6,7,8 - датчики рівня; 9 – gps-трекер; 10 - бездротовий модуль Sim800

Сформовано блок-схему алгоритму вузлу перевірки стану сировини у кузові. Розроблена програма, яка перевіряє наявність змін рівня з урахуванням часу калібровки датчику, а також перевіряє стан сировини, а саме: температуру та вологість, рівень. Розроблена математична модель переміщення зерна по кузову, за допомогою якої було досліджено вплив параметрів на переміщення зерна по кузову, а також виконано обробку цифрових даних шляхом інтеграції з MatLab.

Розроблена електрична принципова схема блоку контролю параметрів сировини, виконано налаштування зв'язку OPC-серверу для проекту Master Scada 4 D. На рисунку 3 представлено розроблену панель користувача у Master Scada 4D.

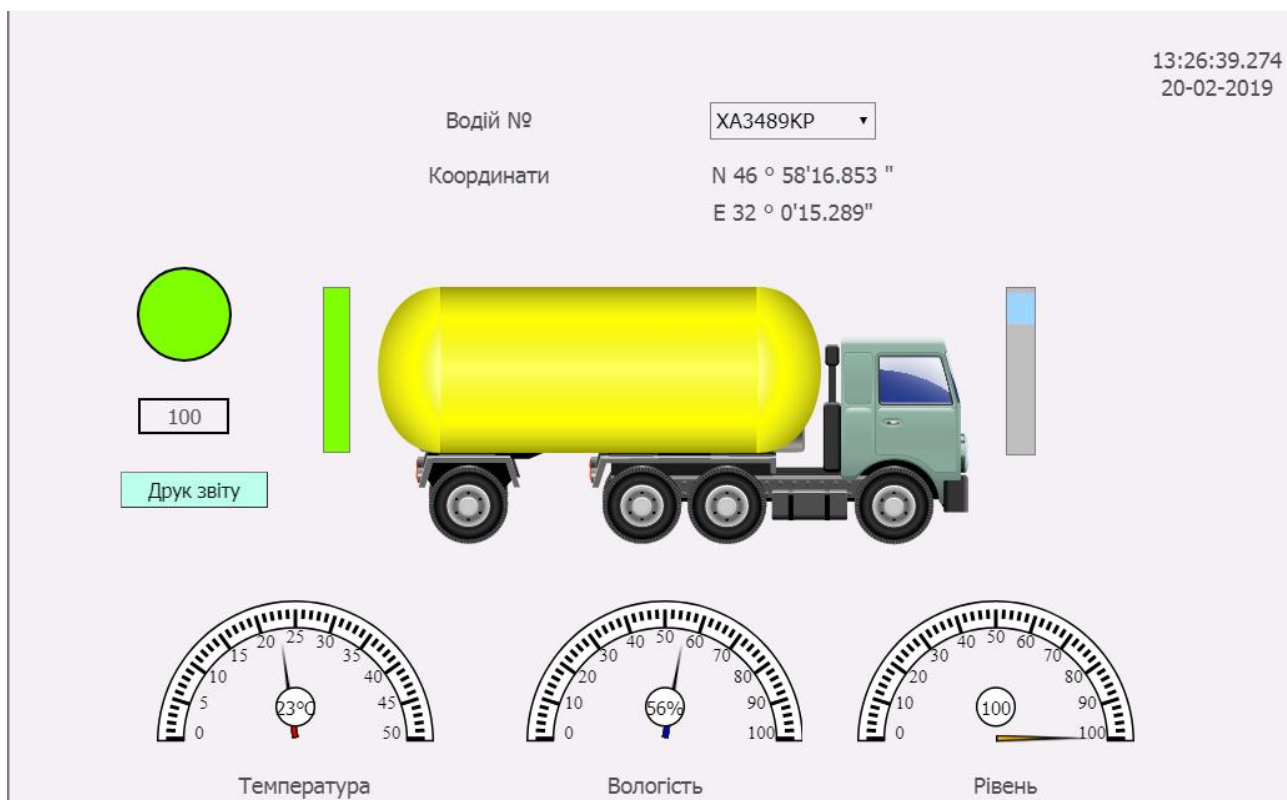


Рисунок 3 – Скріншот інтерфейсу панелі користувача у Master Scada 4D

У представленому інтерфейсі на робочій панелі керівник буде мати можливість обрати водія, отримати дані про вантажівку, спостерігати дані, отримані із датчиків температури, вологості, координати GPS, дату, час, формувати звіти та отримувати дані про зміну рівня сировини у кузові у графічній формі і у вигляді повідомлень.

У четвертому розділі «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» проведений аналіз факторів виробничого середовища на робочому місці інженера, 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 за робочим місцем інженера є оптимальними.

Додатки містять лістинг коду вузлу системи для перевірки роботи передачі даних, а також матеріали апробації магістерської роботи.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи:

1. Проведений аналіз існуючих систем дистанційного відстеження вантажу, в ході котрого запропонована оптимальна автоматизована система з можливістю тривалого зберігання всіх даних про зміну рівня, переміщення і якісних характеристиках сипучих та рідких матеріалів.

2. Розроблена математична модель переміщення зерна по кузову, за допомогою котрої досліджено вплив параметрів на переміщення зерна по кузову. Реалізовано вузол системи для перевірки роботи передачі даних і змодельовано його в Isis 7 Proteus (рис.3).

3. Розроблено панель користувача у Master Scada 4D. Перевірено зв'язок між Scada-програмою та датчиками, а також розроблено цифровий фільтр для вхідних даних за допомогою MatLab.

У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, котрі супроводжують роботу працівника-інженера. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві.

Робота пройшла апробацію на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, за результатами надруковано публікацію.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Братановська С.О. Автоматизована система контролю перевезень сипучої та рідкої сировини / «Інтелектуальні інформаційні системи»: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів: тези доповідей, 19-21 лютого 2019р. // ЧНУ ім. Петра Могили. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2019. – С. 70.

АНОТАЦІЯ

Братановська С.О. Автоматизована система контролю перевезень сипучої та рідкої сировини. – Кваліфікаційна магістерська робота із спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

У роботі пропонується автоматизована система перевезень з можливістю тривалого зберігання всіх даних про зміну рівня, переміщення і якісних характеристиках сипучих та рідких матеріалів.

У першому розділі розглянуто види систем контролю, проведено аналітичний огляд технічної літератури за даною темою, виконано патентний пошук. У другому розділі розглянуті компоненти схеми комплексного контролю. У третьому розділі розроблено функціональну та структурну схему, розроблено програмну частину та реалізовано проект панелі користувача у Master Scada 4D, зібрано електричну принципову схему блоку контролю параметрів сировини, змодельовано та перевірено його в Isis 7 Proteus. Розроблена математична модель переміщення зерна по кузову, за допомогою котрої досліджено вплив параметрів на переміщення зерна по кузову.

В розділі 4 показані визначені умови праці на місці інженера, в якому будуть використовуватися результати магістерської роботи, їх відповідність санітарним нормам, в першу чергу рівень освітлення робочого місця, параметри мікроклімату в приміщенні, рівень шуму. Крім того, в розділі 4 визначається можливі небезпеки, та закони, спрямовані на попередження виникнення цих небезпек, створення безпечних і здорових умов праці на робочому місці або у виробничому приміщенні.

Дипломна робота містить 102 стор., 2 додатки, 30 рис., 1 табл., 15 посилань.

Ключові слова: автоматизована система, мікроконтролерний блок управління, безпека, датчик рівня, датчик вологості, датчик температури, дистанційне управління, вантажний транспорт, сипучі матеріали, рідкі матеріали.

ABSTRACT

S. Bratanovska. Automated system for monitoring the transportation of bulk and liquid raw materials. - Qualification master's degree in specialty 151 Automation and computer-integrated technologies. - Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

The work proposes an automated transportation system with the possibility of long-term storage of all data on the change in level, movement and qualitative characteristics of loose and liquid materials.

The first chapter deals with the types of control systems, conducted an analytical review of technical literature on this topic, a patent search was performed. The second section discusses components of the integrated control scheme. In the third section, a functional and structural diagram was developed, a software component was developed and a user panel project implemented in Master Scada 4D, an electric basic schema of the raw material control unit was collected, simulated and tested on Isis 7 Proteus. The mathematical model of grain movement in the carcass is developed, with the help of which the influence of parameters on the movement of grain on the carcass is investigated.

Section 4 shows the specified working conditions at the engineer's place, which will use the results of the master's work, their compliance with sanitary norms, primarily the level of lighting of the workplace, the parameters of the microclimate in the room, noise level. In addition, section 4 identifies possible hazards, and laws aimed at preventing these dangers, creating safe and healthy working conditions in the workplace or in the production facility.

Thesis contains 102 pages, 2 annexes, 30 figures, 1 table, 15 references.

Key words: automated system, microcontroller control unit, safety, level sensor, humidity sensor, temperature sensor, remote control, freight transport, bulk materials, liquid materials.