

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

НАГУЛА ВЛАДИСЛАВ В'ЯЧЕСЛАВОВИЧ

**ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПЕРЕРОБКИ ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВИХ
ВІДХОДІВ**

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 кафедри
Прищепов Олег
Федорович
ЧНУ ім. Петра Могили

Рецензент: кандидат технічних
наук
Ревнюк Павло Якович
Голова правління ПР.АТ
НДІТСМ

Консультант: кандидат технічних наук, доцент
Андрєєв В'ячеслав
Іванович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри екології
Медичного інституту

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

З магістерською 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

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Все більше і більше часу папір в житті кожної людини відіграє велику роль, але чим більше ми розвиваємось, тим коректніше стає використання цього продукту. Та не зважаючи на це, щороку в Україні викидають тисячі, а можливо і мільйони тон, непотрібного, але все-таки можливого для переробки матеріалу.

Багато хто не знає, а можливо і не здогадується, що на території України, нараховується приблизно 30 тисяч несанкціонованих сміттєзвалищ. Отже, виходячи з цього факту, можна сказати більше ніж 90% відходів не сортується, як для переробки так і для подальшого використання, цих продуктів в повсякденному житті людини.

Переробка відходів відноситься до масового виробництва, адже зосереджена на великому обсязі виготовленні продукції та невеликій орієнтації продукту виготовлення. Завдяки цьому досягнуто найкращого на найоптимальнішого варіанту автоматизації такого технологічного етапу, як розволокнення. За рахунок використання доступних, як у фізичному, так і у економічному плані ресурсів та приладів.

Зробивши всі ці дослідження, можна зробити висновок, що оптимізація – це дуже важливий етап у формуванні, будь-якого, виробництва, а також це стосується й переробки макулатури. Переробка макулатури займає важливе місце у розвитку України, адже проблема з відходами завжди була і є великою для держави. Завдяки оптимізації можна скоротити процес переробки макулатури, завдяки цьому збільшити об'єми переробленого продукту.

Мета і задачі дослідження. Мета роботи - розробка та оптимізація автоматизованої системи керування технологічним процесом виробництва переробки макулатури.

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

1. Проаналізувати існуючі на ринку автоматизовані системи переробки макулатури;
2. Виявити недоліки в існуючих системах;

3. Проаналізувавши зібрану інформацію сформувавши критерії та завдання, які має виконувати автоматизована система переробки макулатури і яка не мала б недоліків, притаманних існуючим аналогам;

Створити систему згідно поставленим завданням та критеріям, розробити ПЗ для автоматизованої системи.

Об'єкт дослідження - автоматизована система переробки целюлозно-паперових відходів

Предмет дослідження – методи оптимізації автоматизованої системи переробки макулатури.

Наукова новизна отриманих результатів магістерської роботи полягає в наступному:

- Розробка функціональної схеми переробки целюлозно-паперових відходів.
- Проведення оптимізації виробничого процесу за допомогою експериментальних досліджень.
- Оптимізація розволокнення - один із найголовніших етапів переробки целюлозно-паперових відходів.
- Підбір та компоновка нестандартного серійного обладнання для автоматизації виробничого процесу
- Розробка оптимізованої системи локальних контурів регулювання установкою целюлозно-паперового підприємства.

Практичне значення отриманих результатів. Впровадження системи автоматизації для окремих процесів переробки макулатури забезпечить значне покращення ефективності роботи і управління основними режимами процесу, що дозволяє збільшити продуктивність і якість виробленої продукції.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, одного спеціального розділу, висновків, переліку джерел посилання з 28 найменувань, 1 додатком на 1 сторінку. В цілому, магістерська робота без додатків містить 72 сторінки (без спеціального розділу), 34 рисунки

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** проведено огляд сучасного стану впровадження автоматизованих систем керування технологічними процесами та виробництвами з використанням комп'ютерно-інтегрованих систем. Було розглянуто вирішення проблем із наслідками використання паперу та складністю його виготовлення.

У **першому розділі** магістерської роботи. Розглянуті і проаналізовані існуючі проблеми утилізації паперових та методи їх вирішення. Описано етапи переробки целюлозно-паперових відходів. Розглянуто способи обробки макулатури та проведено огляд патентів. На основі даної інформації було сформовано завдання та напрями дослідження.

У **другому розділі** було описано та проаналізовано системи автоматизації виробництва. Проведено аналіз етапів переробки макулатури та вибір тих, які необхідно оптимізувати для покращення роботи підприємства. Розроблено функціональну схему автоматизації виробничого процесу. Було підібрано обладнання та компоновку автоматизованої системи. Проведений процес оптимізації етапу розволокнення автоматизованої системи переробки целюлозно-паперових відходів.

У **третьому розділі** було підібрано та спроектовано логічну топологічну мережу для автоматизації виробництва. Вибрано ПЛК для оптимізації технологічного процесу та проведено аналіз його роботи. Розроблено оптимізовану систему локальних контурів регулювання установкою целюлозно-паперового підприємства. Проведено оптимізацію виробничого процесу за допомогою експериментальних досліджень.

У **спеціальному розділі** «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» проведений аналіз потенційно шкідливих та небезпечних виробничих факторів на підприємствах із переробки паперових відходів. Оцінено безпеку машин переробки паперу. Проаналізовано стандарти зберігання макулатури.

У **додатку** містить технічні характеристики програмованого логічного контролеру.

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі було проведено оптимізацію технологічного процесу автоматизованої переробки целюлозно-паперових відходів. Для цього було спроектовано та розроблено технологічну схему для оптимізації переробки макулатури, визначено етапи, які необхідно вдосконалити та покращити.

Кінцевим результатом переробки макулатури є вихід напівфабрикату для подальшого його використання, тобто для утворення нового матеріалу – паперу та картону, різних видів, в залежності від виробництва.

Переробка паперових відходів відноситься до масового виробництва, адже зосереджена на великому об'ємі виготовленої продукції.

Завдяки цьому досягнуто найкращого та найоптимальнішого варіанту автоматизації деяких технологічних етапів, що відбувається завдяки використанню доступних фізичних, та економічних ресурсів та приладів.

Також було розроблено оптимізовану систему локальних контурів регулювання установкою целюлозно-паперових відходів.

АНОТАЦІЯ

Нагула В.В. Оптимізація технологічного процесу автоматизованої переробки целюлозно-паперових відходів.

Магістерська робота спрямована на розробку та удосконалення автоматизованої системи переробки целюлозно-паперових відходів, шляхом оптимізації декількох етапів переробки на підприємстві.

Практичне значення результатів дослідження та оптимізації полягає у можливості створення та удосконалення автоматизованої системи.

Завдяки оптимізації основних процесів виробництва, було покращено ефективність виготовлення кінцевої продукції, що забезпечує всі аспекти виготовлення паперових виробів.

Впровадження оптимізованої системи автоматизації для головних етапів виробництва забезпечить значне покращення ефективності роботи і управління основними режимами процесу, що дозволяє збільшити продуктивність і якість виробленої продукції.

Пояснювальна записка магістерської роботи складається із вступу, трьох розділів, висновків та додатку.

У вступі визначається актуальність теми та проводиться короткий огляд поставленої задачі.

У першому розділі досліджуються проблеми з утилізацією макулатури та методи їх вирішення; проводиться аналіз існуючих способів переробки целюлозно-паперових відходів.

У другому розділі проводиться аналіз та оптимізація найголовніших етапів переробки макулатури для покращення процесу виробництва.

У третьому розділі проводиться вибір ПЛК та його програмування. Створюється топологічна мережа автоматизації. На основі аналізу розроблена оптимізована автоматизована система переробки макулатури .

У висновках проводиться аналіз проведеної роботи та отриманих результатів дослідження.

В спеціальній частині з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проведено аналіз потенційно шкідливих та небезпечних виробничих факторів на підприємствах із переробки макулатури.

В цілому, магістерська робота без додатків містить 72 сторінки, 34 рисунки, 28 джерел посилання.

Ключові слова: автоматизована система, сировина, целюлозно-паперові, відходи, макулатура, розволокнення, переробка, папір, система, автоматизація, мережа.

ABSTRACT

Nahula V. V. Optimization of the technological process of automated processing of pulp and paper waste

The master's thesis is aimed at developing and improving an automated system for processing pulp and paper waste by optimizing several stages of processing at the enterprise.

The practical significance of the results of research and optimization lies in the possibility of creating and improving an automated system.

By optimizing the main production processes, the efficiency of the final product has been improved, which provides all aspects of the production of paper products.

Introduction of the optimized system of automation for the main stages of production will provide considerable improvement of efficiency of work and management of the basic modes of process that allows to increase productivity and quality of the made production.

The explanatory note of the master's thesis consists of an introduction, three sections, conclusions and an appendix.

The introduction determines the relevance of the topic and provides a brief overview of the task.

The first section examines the problems with the disposal of waste paper and methods for solving them; the analysis of existing methods of processing of pulp and paper waste is carried out.

The second section analyzes and optimizes the most important stages of waste paper processing to improve the production process.

In the third section, the PLC is selected and programmed. A topological network of automation is created. Based on the analysis, an optimized automated waste paper processing system has been developed.

The conclusions analyze the work done and the results of the study.

In the special part on labor protection and safety in emergency situations the analysis of potentially harmful and dangerous production factors at waste paper processing enterprises is carried out.

In general, the master's thesis without attachments contains 72 pages, 34 drawings, 28 sources of reference.

Key words: automated system, raw materials, pulp and paper, waste, waste paper, defibering, processing, paper, system, automation, network.