

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПЕРТАК ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ

УДК 637.5(06)

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ  
ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

**Автореферат**  
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерно-інтегрованих технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій

**Карташов Віталій Вікторович,**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв

**Михайлишин Роман Ігорович,**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. о 12<sup>30</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії № 45 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 401

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** До основних процесів переробки сировини в харчовій промисловості відносяться теплові процеси (сушка, копчення, варення), які є трудомісткими і складними за структурою.

Однак на підприємствах досі використовується обладнання, розроблене вітчизняною промисловістю десятиліття тому і характеризується підвищеним споживанням енергії.

Для розвитку та успішного функціонування малих промислових підприємств актуальною є розробка гнучких систем управління, що дозволяють перенастроюватися на новий вид продукції, новий рецепт.

При цьому актуальним в умовах дрібносерійного або малосерійного виробництва є застосування автоматизованих термооброблюючих пристроїв.

**Мета роботи:** розробити автоматизовану систему керування процесом термообробки харчових продуктів, з гнучкою зміною режимів та типу обробки, можливістю віддаленого контролю.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** система автоматичного керування для контролю процесу термообробки харчових продуктів.

### **Отримані результати:**

- проаналізовано процес термообробки продуктів
- розроблено автоматизовану систему контролю за процесом переробки харчових продуктів
- передбачено можливість збереження рецептур
- передбачено можливість віддаленого керування
- досліджено налаштування терморегулятора

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Розроблена система та результати досліджень можуть бути використані при впровадженні систем термічної обробки харчових продуктів.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 27-28 листопада 2019 року.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 84 арк. формату А4, графічна частина – 13 аркушів презентації формату А4.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** описано актуальність задачі розробки та дослідження систем управління процесом термічної обробки харчових продуктів.

В **аналітичній частині** описано види термічної обробки харчових продуктів, зокрема м'ясних виробів.

В **технологічній частині** описано технологічний процес температурної обробки, та його вплив на якість продуктів.

**В конструкторській частині** розроблено автоматизовану систему для контролю і оптимізації процесу термічної обробки харчових продуктів.

**В науково-дослідній частині** проведено дослідження впливу параметрів процесу обробки продуктів з метою отримання максимальної харчової цінності.

**В спеціальній частині** описано протоколи передачі даних від давачів до склади системи.

**В частині «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

**В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** описано питання охорони праці та безпеки життєдіяльності при роботі з системою.

**В частині «Екологія»** проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації магістерської роботи, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

**У загальних висновках до дипломної роботи** описано прийняті в роботі технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники роботи.

В додатках до пояснювальної записки приведено текст розробленої програми для керування автоматизованою системою.

В графічній частині приведено креслення автоматизованої системи, алгоритмів організації дослідження, роботи системи, основні результати проведених досліджень.

## **ВИСНОВКИ**

В роботі було розроблено автоматизовану систему термічної обробки харчових продуктів, зокрема м'ясних виробів.

Систему реалізовано на базі програмованого логічного контролера ОВЕН з використанням додаткових модулів вводу виводу.

Для оптимізації процесу термічної обробки було розглянуто методи регуляції температурних параметрів при нагріванні повітрям, інфрачервоним випромінювання та парою.

Розроблена система забезпечує якісне адаптивне регулювання процесу термічної обробки різних продуктів в камері малого розміру.

Робота може бути використана при реалізації технологічного процесу температурної обробки харчових продуктів невеликими партіями.

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Дослідження та оптимізація автоматизованої системи термічної обробки харчових продуктів / Б.І. Онуфрик, Ю.В. Пертак Ю.В., В.В. Карташов // Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 27-28 листопада 2019 року — Т. : ТНТУ, 2019 — Том 2. — С. 75. — (Комп'ютерно-інформаційні технології та системи зв'язку).

## АНОТАЦІЯ

Пертак Ю.В. Розробка та дослідження автоматизованої системи термічної обробки харчових продуктів. 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В роботі було розроблено автоматизовану систему термічної обробки харчових продуктів, зокрема м'ясних виробів.

Систему реалізовано на базі програмованого логічного контролера ОВЕН з використанням додаткових модулів вводу виводу.

Для оптимізації процесу термічної обробки було розглянуто методи регуляції температурних параметрів при нагріванні повітрям, інфрачервоним випромінювання та парою.

**Ключові слова:** ПРОДУКТИ, ТЕРМІЧНА ОБРОБКА, АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА, КЕРУВАННЯ.

## ANNOTATION

Pertak Y.V. Development and research of automated system of food heat treatment. 151 - Automation and computer integrated technologies. - Ivan Puliuyi Ternopil National Technical University. - Ternopil, 2019.

An automated system of heat treatment of food products, including meat products, was developed.

The system is implemented on the basis of the programmable logic controller ARIES with the use of additional modules of output of output.

In order to optimize the heat treatment process, the methods of regulating temperature parameters when heated by air, infrared radiation, and steam were considered.

**Keywords:** PRODUCTS, HEAT TREATMENT, AUTOMATED SYSTEM, CONTROLS.