

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

ПАНОНЬКО ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 621.446

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ  
КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА  
ЦУКРОВОГО СИРОПУ**

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

**Левицький Віталій Вікторович,**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

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

**Капаціла Юрій Богданович,**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 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.** Слід відмітити, що в більшості випадків системи автоматичного керування, які створені, виходячи лише з теоретичних положень теорії автоматичного керування не є досить ефективними, оскільки вони не враховують специфіки процесів та їх інертності. Для високої швидкодії, точності та продуктивності такої системи необхідно проводити розробку з аналізом технології процесів для яких вони будуть застосовуватися.

Сиропа застосовуються у великій кількості виробництв як напівфабрикат. Тому розробка автоматизованих систем для виробництва сиропів є актуальним завданням.

**Мета роботи:** Метою роботи було автоматизувати процес виробництва інвертного цукрового сиропу для підвищення продуктивності виробництва.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Автоматизована система виробництва інвертного сиропу.

### **Отримані результати:**

- проаналізовано основні аспекти технології виробництва сиропу та його види.
- розроблено автоматизовану систему керування процесом виробництва інвертного сиропу та проведено оптимізацію її роботи.
- розглянуто основні аспекти процесі гідролізу глюкози в інвертному сиропі.

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

Проведення таких систем забезпечує вдосконалення процесу виробництва цукрового сиропу, зменшує витрати на виробництво та покращує умови роботи обслуговуючого персоналу.

**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 – 105 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів презентації формату А4.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** описано актуальність задачі розробки та дослідження систем управління процесом виготовлення сиропів.

У **аналітичній частині** описано види та технологічні параметри сиропів та хімічні основи процесів при їх створенні.

У **технологічній частині** описано технологічний процес створення інвертних сиропів та параметри, які впливають на їх якість.

У **конструкторській частині** розроблено автоматизовану систему для контролю і оптимізації процесу виробництва сиропів.

У **науково-дослідній частині** описано основні процеси, що відбуваються у електроприводі при роботі у системі та приведено методи його оптимізації.

**В спеціальній частині** обрано кінцеве обладнання, давачі для реалізації системи та проведено аналіз обладнання.

**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 графічній частині приведено креслення автоматизованої системи, алгоритмів роботи, основні результати проведених досліджень.

### **ВИСНОВКИ**

В результаті проведеної роботи було проаналізовано основні аспекти технології виробництва сиропу та його види.

Було розроблено автоматизовану систему керування процесом виробництва інвертного сиропу та проведено оптимізацію її роботи.

Систему керування було реалізовано на базі мікроконтролера Alpha, який забезпечив повний контроль над процесом створення інвертного сиропу.

Також було розглянуто основні аспекти процесі гідролізу глюкози в інвертному сиропі. Було обрано контролююче обладнання та виконавчі механізми, що забезпечують автоматизацію процесу.

Проведення таких систем забезпечує вдосконалення процесу виробництва цукрового сиропу, зменшує витрати на виробництво та покращує умови роботи обслуговуючого персоналу.

### **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Панонько В. В. Дослідження системи керування процесом виробництва цукрового сиропу / В.В. Панонько, Р.Я. Пташник, В.Р. Рожицький, В.В. Левицький // 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. 78. — (Комп'ютерно-інформаційні технології та системи зв'язку).

### **АНОТАЦІЯ**

Панонько В.В. Розробка та дослідження автоматизованої системи керування технологічним процесом виробництва цукрового сиропу. 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. – Тернопільський національний технічний

університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В магістерській роботі було проаналізовано основні аспекти технології виробництва сиропу та його види. Розроблено автоматизовану систему керування процесом виробництва інвертного сиропу та проведено оптимізацію її роботи.

**Ключові слова:** цукровий сироп, контролер, керування, цукор, розчин.

## **ANNOTATION**

Panonko V.V Development and research of automated control system for technological process of sugar syrop production. 151 - automation and computer integrated technologies. - Ivan Puliuyi Ternopil National Technical University. - Ternopil, 2019.

In the master's thesis the main aspects of the syrup production technology and its types were analyzed. An automated control system for the invert syrup production process has been developed and its work optimized.

**Keywords:** sugar syrop, controller, control, sugar, solution.