

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЛУЦКІВ НАЗАРІЙ ІВАНОВИЧ**

УДК 664.69

**ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ СОКОВОГО ВІДДІЛЕННЯ НА  
ЦУКРОВОМУ ЗАВОДІ ТОВ «ЗБАРАЖ-ЦУКОР» З ДОСЛІДЖЕННЯМ  
ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ САТУРАЦІЙНОГО СОКУ НА АВТОМАТИЧНОМУ  
КАМЕРНОМУ ФІЛЬТР-ПРЕСІ РК0-25.**

133 "Галузеве машинобудування"

**Автореферат**  
дипломної роботи магістра

Тернопіль  
2019

Роботу виконано на кафедрі обладнання харчових технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, доцент кафедри обладнання харчових технологій  
**Зварич Наталя Миколаївна,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**Рецензент:** Доктор технічних наук, професор кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин  
**Луців Ігор Володимирович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться \_26\_ грудня 2019 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №1 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Гоголя, 6, навчальний корпус №6, ауд. 15

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Фільтрування бурякоцукрових соків при переробці - один із найбільш важливих технологічних процесів, які визначають якість і, по великому рахунку, в значній мірі визначають якість готової продукції цукрових заводів. Важливе значення при фільтруванні соків мають кілька чинників, а саме: збільшення продуктивності, зниження експлуатаційних затрат, ефективне знецукрювання осадів.

Працюючий в автоматичному і напівавтоматичному режимах фільтр-прес РКО-25, призначений для фільтрування суспензії соків 1-ї сатурації і осадів клеровок цукру-сирцю. Горизонтальне розташування плит і рам фільтрпреса дозволяє одержати рівномірну товщину осаду і оптимальні умови для його промивки. Вміст цукру в осіданні після фільтр-преса марки РКО-25 в два рази нижче в порівнянні з використанням традиційних технологій. Одним шляхів підвищення його продуктивності є збільшення тиску фільтрування (рушійної сили процесу). При цьому необхідним є модернізація рами і плити.

Таким чином, дослідження процесу фільтрування бурякоцукрових соків і встановлення оптимальних режимів роботи фільтр-преса є актуальною науково-практичною задачею, що обумовлює напрямок досліджень дипломної роботи.

**Мета роботи:** встановлення чинників, які дозволять забезпечити ефективне фільтрування соків бурякоцукрового виробництва.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є процес фільтрування суспензій соків 1-ї сатурації і осадів клеровок цукру-сирцю. Методи виконання роботи: порівняльний, теоретико-емпіричний, графічний, математичного моделювання, економіко-статистичний.

**Наукова новизна.** В роботі досліджено вплив на продуктивність фільтрувального елемента фільтр-преса РКО-25 швидкості фільтрації, перепаду тисків на фільтрувальній перегородці та температури бурякоцукрового соку; складена регресійна математична модель процесу фільтрування; отримане рівняння регресії.

**Практичне значення.** Запропонована модернізація фільтр-преса шляхом встановлення нової конструктивної пару плита-рама дозволяє калібрувати висоту шару осаду, динамічно регулювати різницю тиску та забезпечувати оптимальні умови проведення процесу фільтрування. Запропоноване рівняння регресії дозволяю швидко прорахувати вплив технологічних параметрів на процес фільтрування і за необхідності скорегувати їх.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на 85 Ювілейній Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті",

присвяченій 135-річчю Національного університету харчових технологій – Київ 11–12 квітня 2019 р.

**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 – 108 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** проведено огляд аналіз тенденцій розвитку і перспективи цукрової промисловості.

**В першому розділі** проведено аналіз сучасного стану об'єкту дослідження, здійснено вибір і обґрунтування основних напрямків дослідження, виконано постановку завдань дипломної роботи.

**В другому розділі** розроблено заходи з технічного переоснащення цукрового заводу ТОВ «Збараж-цукор», виконано відповідні технологічні розрахунки.

**В третьому розділі** розроблено заходи з модернізації фільтр-преса РКО 25, виконано необхідні кінематичні, конструктивні і міцнісні розрахунки фільтр-преса.

**В четвертому розділі** з використанням методів регресійного аналізу та планування повного факторного експерименту розроблено математичну модель процесу фільтрування у бурякоцукровій промисловості. Отримано і проаналізовано результати теоретичних досліджень.

**В п'ятому розділі** виконано обґрунтування використання комп'ютерних програм для вирішення задач дипломної роботи, а також представлено основні особливості його застосування.

**В шостому розділі** проведено розрахунки техніко-економічної ефективності прийнятих рішень з технічного переоснащення сокового відділення на цукровому заводі ТОВ «Збараж-цукор» та модернізації фільтр-преса РКО-25.

**В сьомому розділі** розглянуто питання системи охорони праці та запропоновані заходи із безпеки у надзвичайних ситуаціях.

**У восьмому розділі** розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок діяльності цукрового заводу ТОВ «Збараж-цукор» на навколишнє середовище, а також запропоновано заходи зі зменшення цього впливу.

**У загальних висновках щодо дипломної роботи** обґрунтовано прийняті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання; обґрунтовано практичне значення запропонованих конструктивних рішень, узагальнено результати моделювання, які можуть бути впроваджені у виробництво; наведено техніко-економічні показники запропонованої розробки.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій та копії тез доповідей на студентських науково-дослідних конференціях.

В графічній частині приведено креслення виробничих планів цукрового заводу ТОВ «Збараж-цукор» та автоматичного камерного фільтр-преса РКО-25 і його вузлів; подано результати моделювання процесу фільтрування бурякоцукрового соку.

## **ВИСНОВКИ**

В магістерській роботі запропоновано здійснити технічне переоснащення сокового відділення на цукровому заводі ТОВ «Збараж-цукор» з метою забезпечення ефективного фільтрування соків бурякоцукрового виробництва.

В процесі технічного переоснащення замість діючого обладнання сокоочисного відділення пропонується комплекс із фільтр-пресом РКО 25.

Модернізація фільтр-преса передбачає встановлення нової конструктивної пару плита-рама, яка дозволяє калібрувати висоту шару осаду, а також динамічно регулювати різницю тиску.

Для цього в дипломній роботі:

проаналізовано сучасні конструктивні і технологічні рішення для фільтрування;

розроблено заходи з модернізації фільтр-преса РКО 25;

виконані необхідні конструктивні і технологічні розрахунки;

для процесу фільтрування бурякоцукрових соків розроблено математичну модель;

отримане рівняння регресії має вигляд:

$$Y = 0,0715 - 0,4901X_1 + 2,1022X_2 + 0,6898X_3;$$

розроблено тексти програм для виконання обчислень;

проведено обчислення за розробленою моделлю;

виконано математичну обробку результатів досліджень.

Також здійснено обґрунтування прийнятих в роботі рішень, запропоновано заходи з охорони праці для ТОВ «Збараж-цукор», а також безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології. Виконані техніко-економічні розрахунки передбачають окупність протягом одного року.

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

Луцків Н. Моделювання процесу фільтрування бурякоцукрового соку в листовому фільтрі / Матеріали 85 Ювілейної Міжнародної наукової конференції

молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11–12 квітня 2019 р // Н. Луцків, В. Ворошук . – К.: НУХТ, 2019 р. – Ч.2. – С79.

### АНОТАЦІЯ

Луцків Н.І. Технічне переоснащення сокового відділення на цукровому заводі ТОВ «Збараж-цукор» з дослідженням процесу очищення сатураційного соку на автоматичному камерному фільтр-пресі РКО-25.

133 "Галузеве машинобудування". – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі розроблено заходи з технічного переоснащення сокового відділення на цукровому заводі ТОВ «Збараж-цукор»; запропоновано модернізовану конструкцію рами і плити автоматичного камерного фільтр-преса РКО-25; виконано моделювання процесу фільтрування бурякоцукрових соків.

**Ключові слова:** технічне переоснащення, фільтр-прес, очищення сатураційного соку, бурякоцукорове виробництво.

### ANNOTATION

Lutskiv N. Retooling of juice production line at sugar plant LLC “Zbarazh-sugar” including the study of saturation juice purification on automatic chamber filter press РКО-25.

133 «Industrial Machinery Engineering». – Ternopil Ivan Pul’uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

Measures for retooling of juice production line at sugar plant LLC “Zbarazh-sugar” are proposed; improved frame and plate constructions of automatic chamber filter press РКО-25 is proposed; study of sugar-beet juice purification is investigated.

**Keywords:** retooling, filter press, saturation juice purification, sugar-beet production.