

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

ЗВІЖИНСЬКИЙ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 637

**ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПОТОКОВОЇ ЛІНІЇ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ МАСЛА НА ПП «АЛЬМА ВІТА» З ДОСЛІДЖЕННЯМ
РЕЖИМІВ ТА ВСТАНОВЛЕННЯМ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ
РОБОТИ МАСЛОУТВОРЮВАЧА МАРКИ Я5-ОМ-3Т-М.**

Спеціальність 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: доктор технічних наук, професор, **Стадник Ігор Ярославович**,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри харчової біотехнології і хімії **Покотило Олег Степанович**,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2019р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №16 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Гоголя, 6, навчальний корпус №6, ауд. К6-15

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. В даній дипломній роботі запропоновано заходи технічного переоснащення потокової лінії для виготовлення масла на ПП «Альма Віта» з дослідженням режимів та встановленням оптимальних параметрів роботи маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М, в результаті реалізації яких дає можливість інтенсифікувати процес збивання вершків і знизити питомі затрати енергії, збільшити розрахункову базу для проектування масловиготовлювачів і уточнення технології. Поставлені задачі, вирішувались шляхом застосування комплексу сучасних фізико-хімічних методів досліджень. Також використовувалась лабораторна установка, яка дає можливість виміряти енергетичні показники в процесі збивання ВЖВ.

Тому вдосконалення ефективності роботи масловиготовлювача з дослідження режимів і встановлення оптимальних параметрів роботи є актуальним.

Мета роботи: Дослідити режими та встановити оптимальні параметри роботи маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М, провести технічне переоснащення потокової лінії для виготовлення масла на ПП «Альма Віта».

Об'єкт дослідження. Конструкція маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М.

Предмет дослідження. Процес перетворення високожирних вершків у масло.

Методи дослідження: теоретичний, емпірико-теоретичний, математичного моделювання, графічний.

Отримані результати:

В роботі досліджено технологічний процес виготовлення масла; методи економії енергоресурсів за рахунок правильного вибору оптимальних параметрів процесу; сучасні конструкції основних вузлів і робочих органів масловиготовлювача. Досліджені режими роботи з визначенням конструктивних параметрів маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М; проведено математичне моделювання процесу маслоутворення, узагальнено і проаналізовано отримані результати, на основі отриманих результатів запропоновано методику розрахунку маслоутворювачів.

Здійснено обґрунтування економічної ефективності і встановлено термін окупності проведеного переоснащення становить 1,5 роки. Розроблено розділ з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Розроблено розділ з екології в якому розглянуто, які можуть виникнути забруднення довкілля та відходи та запропоновано заходи по зменшенню їх негативного впливу на довкілля.

Практичне значення отриманих результатів.

Проведення досліджень дає можливість інтенсифікувати процес збивання вершків і знизити питомі затрати енергії, збільшити розрахункову базу для проектування масловиготовлювачів і уточнення технології. Поставлені задачі, вирішувались шляхом застосування комплексу сучасних фізико-хімічних методів досліджень.

Практичне значення мають запропоновані розрахунки модернізованої конструкції масловиготовлювача та заходи з переоснащення потокової лінії

для виготовлення масла.

Метою досліджень в роботі є встановити чинники, які впливають на технологічні процеси виготовлення масла, а також встановити оптимальні параметри роботи маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М, провести технічне переоснащення потокової лінії для виготовлення масла на ПП «Альма Віта».

Об'єкт дослідження. Конструкція маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М.

Отримані результати можуть бути використані для розрахунку і проектуванні аналогічного обладнання в молочній та інших споріднених галузях.

Апробація. Основні положення магістерської роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (м. Тернопіль, 2019) в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** охарактеризовані сучасні напрями розвитку харчової промисловості та основні завдання, які необхідно вирішити.

В **першому розділі** проведено огляд сучасних конструкцій технологічного обладнання для виготовлення вершкового масла, описано будову та принцип роботи маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

У **другому розділі** «Розроблення нових проектно-технологічних і технічних вирішень вдосконалення маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М», розроблено заходи з технічного переоснащення потокової лінії для виготовлення масла на ПП «Альма Віта», обґрунтовано зміст модернізації малоутворювача, наведено технічні рішення з модернізації маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М.

У **третьому розділі** розроблено математичну модель енергетичних параметрів процесу збивання вершків, використано критеріальну подібність для математичного моделювання, виведено критеріальне рівняння, що описує зміну споживчої потужності у подібних апаратах, проведено математичне узагальнення експериментальних даних, досліджено витрати потужності на перемішування та вплив конструктивних особливостей мішалки на проходження процесу.

У **четвертому розділі** дипломної роботи наведені результати теоретичних та експериментальних досліджень. Дослідження процесів маслоутворення має велике значення для удосконалення техніки і технології виготовлення вершкового масла. Складність дослідження перетворення вершків в масло заключається в багатьох факторах фізико-хімічних процесів, які відбуваються у вершках і приводить до об'єднання частково затверділих

жирових кульок в агрегати з подальшим утворенням масляного зерна. Додатковими обставинами, які затрудняють дослідження є залежність процесу маслоутворення від інтенсивності обробки, температури та інших факторів.

Використання апаратів промислового типу не дозволяє комплексно досліджувати енергозатрати в процесі збивання через неможливість стабільного підтримування та зміни в значному діапазоні термомеханічної обробки, а також виключити похибку, яка пов'язана з витратами енергії для процесу.

Загально прийняті фізико-хімічні і реологічні методи, як наприклад метод дилатометричного аналізу, мікроскопіювання, структурно-механічні характеристики, дають цінну інформацію про процеси, не в динаміці, а лише по початковому або по кінцевому продукту і в цьому плані їх застосування є доцільним. Для цього було розроблено спеціальну установку для ведення дослідів.

Наведено методику проведення дослідів і методів досліджень

В спеціальній частині наведено особливості використання прикладного програмного забезпечення для вирішення задач дипломної роботи, а також методики аналізу даних, побудови графіків, діаграм, оформлення графічної частини засобами комп'ютерних технологій.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведено техніко-економічне обґрунтування та розрахунки економічної ефективності проектних рішень.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання з охорони праці і техніки безпеки в маслоцеху, наведено санітарно-гігієнічні вимоги. Розглянуто забезпечення цивільного захисту робітників та службовців ПП «Альма Віта» та населення, класифікацію промислових НХР по фізіологічній дії, організацію оповіщення на підприємстві працівників та населення. Запропоновано заходи щодо захисту робітників, службовців та населення у разі аварії викидом (виливом) аміаку

В розділі «Екологія» проаналізовано забруднення довкілля, що виникають у результаті роботи на ПП «Альма Віта», запропоновано заходи по зменшенню дії забруднень на навколишнє середовище.

У загальних висновках наведено прийняті в роботі технічні рішення і організаційно-технічні заходи, сформульовані основні рекомендації по використанню результатів роботи.

В додатках до пояснювальної записки наведено результати досліджень, специфікації та копії публікацій.

В графічній частині подано: План розміщення технологічного обладнання потокової лінії для виготовлення масла на ПП «Альма Віта». Загальний вигляд маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М. Складальне креслення барабана витискного маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М. Загальний вигляд охолоджувач-обробника. Схему експериментального стенду. Математичне узагальнення результатів Результати проведених досліджень.

ВИСНОВКИ

Дослідженно режими та встановлено оптимальні параметри роботи маслоутворювача. Вирішення даних задач дозволило інтенсифікувати процес

збивання вершків і знизити питомі затрати енергії, збільшити розрахункову базу для проектування масловиготовлювачів і уточнення технології. Поставлені задачі, вирішувались шляхом застосуванням комплексу сучасних фізико-хімічних методів досліджень. Також використовувалась лабораторна установка, яка дає можливість виміряти енергетичні показники в процесі збивання ВЖВ. Запропоновано модернізацію марки Я5-ОМ-3Т-М.

Техніко-економічне обґрунтування підтвердило доцільність прийнятих технічних рішень і економічну ефективність даних розробок.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. С.В. Звіжинський, І.М. Хомета. Основні напрямки вдосконалення маслоутворювачів. / І.М. Хомета, С.В. Звіжинський. // Актуальні задачі сучасних технологій: VIII Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів, 27-28 листопада 2019 р. : збірник тез доповідей. – Тернопіль, 2019. – Т.ІІІ. – С. 81.

2. І.М. Хомета, С.В. Звіжинський. Удосконалення конструкції і роботи обладнання для розділення суспензій крохмального виробництва. / І.М. Хомета, С.В. Звіжинський. // Актуальні задачі сучасних технологій: VIII Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів, 27-28 листопада 2019 р. : збірник тез доповідей. – Тернопіль, 2019. – Т.ІІІ. – С. 89.

АНОТАЦІЯ

Звіжинський С.В. Технічне переоснащення потокової лінії для виготовлення масла на ПП «Альма Віта» з дослідженням режимів та встановленням оптимальних параметрів роботи маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М.

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

В дипломній роботі запропоновано технічне переоснащення потокової лінії для виготовлення масла на ПП «Альма Віта», досліджено режими та встановлено оптимальні параметри роботи маслоутворювача марки Я5-ОМ-3Т-М.

Ключові слова: ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, МОДЕРНІЗАЦІЯ, МАСЛОВИГОТОВЛЮВАЧ, КОНСТРУКТИВНИЙ ПАРАМЕТР, ПОТОКОВА ЛІНІЯ, РЕЖИМ РОБОТИ, МАСЛО, ДОСЛІДЖЕННЯ.

ANNOTATION

Zvizhynskyi S.V. Retooling of butter production line at PE "Alma Vita" including the study of operation modes and the most efficient operation parameters of YA5-OM-3T-M butter making machine.

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

Measures for the retooling of fermented dairy production line at PJSC "Ternopil milk plant" including the packing-capping machine retrofit and the study of its performance.

Key words: RETOOLING, RETROFIT, BUTTER MAKING MACHINE, STRUCTURAL PARAMETER, PRODUCTION LINE, OPERATION MODE, BUTTER, RESEARCH.

