

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

ДРУК ОЛЕГ ПАВЛОВИЧ

УДК 663.059

**ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ МАСЛОЦЕХУ НА ПРАТ
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ МОЛОКОЗАВОД» З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ І
ДОСЛІДЖЕННЯМ РОБОТИ СЕПАРАТОРА ДЛЯ ВИСОКОЖИРНИХ
ВЕРШКІВ Г9-ОСК.**

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: кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри обладнання харчових технологій
Шинкарик Марія Миколаївна,
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 24 грудня 2019 р. о 9⁰⁰ 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. Молочна галузь України сьогодні стикається з двома суттєвими проблемами:

Це скорочення поголів'я скота, що призводить до згортання підприємств та зростання імпорту молочної продукції. Так поставки сиру зросли на 77%, вершкового масла на 46%, кисломолочних продуктів на 40%. Імпорт продукції призвів до загострення конкуренції на внутрішньому ринку, оскільки імпортована продукція дуже часто є і дешевшою і якісною.

Вітчизняні молочні підприємства можуть вистояти у конкурентній боротьбі тільки за рахунок впровадження прогресивних технологій, автоматизованих потокових ліній та високопродуктивних видів обладнання, що дозволить покращити якість продукції, підвищити продуктивність праці на молокозаводах, зменшити втрати сировини, покращити санітарно-гігієнічні умови роботи та підвищити загальну культуру виробництва.

Важливим є розробка та впровадження новітніх енергоощадних технологій, які б дозволили налагодити випуск досить широкого асортименту молочної продукції при порівняно невеликих енергетичних затратах. Особливого значення при цьому надається створенню надійних конструкцій нового технологічного обладнання і підвищенню надійності діючого. Важливим також є забезпечення комплексної переробки сировини, використання всіх цінних складових молока, що підвищує ефективність виробництва і збереження довкілля.

Підприємство ПрАТ «Тернопільський молокозавод» є передовим у галузі молочної промисловості України. Основна продукція заводу – це виробництво продукції з незбираного молока, яке на даний час тяжіє до зменшення вмісту жиру та випуску знежиреної продукції. Тому виробництво масла на підприємстві зростає і в значній мірі впливає на загальні показники ефективності виробництва. За період роботи заводу обладнання маслоцеху не одноразово заміняли, проте на даний момент цех потребує технічного переоснащення, модернізації обладнання та встановленню ефективних режимів його роботи.

Мета і завдання роботи: Метою роботи є покращення техніко – економічних показників підприємства ПрАТ «Тернопільський молокозавод»

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз існуючих способів виробництва масла та обладнання, яке для цього використовується;
- запропонувати шляхи технічного переоснащення маслоцеху та розробити план встановлення обладнання;

- дослідити вплив на роботу сепаратора Г9-ОСК технологічних режимів роботи та конструктивних особливостей.
- провести розрахунок окремих вузлів сепаратора Г9-ОСК для високожирних вершків на міцність;
- розробити конструкцію вузлів сепаратора Г9-ОСК
- розробити заходи з охорони праці, цивільної оборони та екології;
- провести розрахунок економічної доцільності запропонованих заходів.

Об'єкт дослідження: процес виробництва масла на ПрАТ «Тернопільський молокозавод» та сепаратор Г9-ОСК для високожирних вершків.

Практичне значення отриманих результатів: встановлено, що на виробничих площах ПрАТ «Тернопільський молокозавод» доцільно встановити лінію виробництва масла методом сепарування високожирних вершків;

-підібране відповідне обладнання лінії, основними з якого є сепаратор Г9-ОСК та масловиготовлювач Тетра –ОТИЧ;

- проведено дослідження зміни в'язкості високожирних вершків від температури і жирності.

- досліджено вплив технологічних режимів сепарування високожирних вершків і конструктивних параметрів сепаратора на продуктивність. Встановлено, що при зміні температури сепарування від 40 до 80° С продуктивність зростає в два рази;

- проведено розрахунки основних вузлів сепаратора на міцність, що підтверджує його роботоздатність;

-вирішені питання охорони праці, техніки безпеки і екології;

- економічний ефект становить

Апробація результатів: результати роботи обговорювались на науковому семінарі кафедри. За результатами роботи опубліковані тези доповіді

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається зі вступу, 6 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка - 138 аркушів, формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **Вступі** подано загальну характеристику роботи, стан розробки наукової проблеми, актуальність роботи, мету і завдання роботи, об'єкт дослідження, описано практичну значимість отриманих результатів.

У першому розділі вказано, що необхідною умовою розвитку молочної галузі є вдосконалення технологічного обладнання, що спрямоване як на підвищення ефективності обробки сировини так і на зменшення експлуатаційних витрат. Проведено аналіз технологічних ліній виготовлення масла та їх обладнання. Обґрунтовано вибір способу виробництва масла для ПрАТ «Тернопільський молокозавод». Розглянуто конструкції сепараторів, виділені їх спільні конструктивні особливості та відмінності. Обґрунтована необхідність проведення досліджень технологічних та конструктивних параметрів роботи та модернізації сепаратора Г9-ОСК.

Сформульовані мета і завдання досліджень.

У другому розділі «Науково дослідна частина» проведені дослідження вплив технологічних і конструктивних факторів на процес сепарування високожирних вершків. Відзначено, що в результаті першого етапу сепарування проходить зменшення розмірів жирових кульок. Проведені дослідження залежності динамічної в'язкості вершків від температури і жирності. Встановлена залежність комплексу, що об'єднує сепараційні властивості вершків від температури у вигляді

$$\left(\frac{\rho_m - \rho_{ж}}{\mu}\right) = 2730t,$$

Де ρ_m , $\rho_{ж}$ – відповідно густина маслянки і жиру, кг/м³; t – температура, °С.

Проаналізовано вплив конструктивних параметрів сепаратора на процес сепарування та формулу, яка зв'язує технологічні і конструктивні параметри сепаратора. Встановлено, що при зміні температури від 40 до 80° С продуктивність сепаратора зростає пропорційно.

У третьому розділі проведено розрахунки на міцність горизонтального валу механізму приводу модернізованого сепаратора Г9ОСК, розрахунки на міцність барабану і кришки сепаратора. Визначена критична товщина стінки барабану і допустима частота обертання.

У четвертому розділі представлені проектно-технологічні і технічні рішення з вдосконалення роботи маслоцеху ПрАТ «Тернопільський молокозавод». У відповідність з програмою виробництва підібране технологічне обладнання цеху, яке забезпечує випуск високоякісної продукції з меншими енергозатратами та проведені розрахунки з інженерно-технічного забезпечення виробництва. у вигляді ості верь комплексу динамічної в'ання роцес сепарування високожирних вершків.

У п'ятому розділі проаналізовано можливості пакетів AutoCAD, Компас 3D, Solidworks, наведено етапи розробки 2D – проекту загального вигляду сепаратора Г9-ОСК та методи загального редагування креслень.

У шостому розділі подано обґрунтування економічної ефективності технічного переоснащення ПрАТ «Тернопільський молокозавод», та модернізації сепаратора Г9-ОСК, у якому, зокрема, висвітлено: вартість конструкторської, технологічної та організаційної підготовки, обсяг коштів на заробітну плату, капітальні затрати, визначено собівартість і ціну, економічну ефективність й термін окупності.

У сьомому розділі розроблено заходи щодо охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, а саме: заходи безпеки, які необхідні для обслуговування автомата, заходи захисту від шуму, проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт на підприємствах харчової та переробної харчової в осередках ураження, запобігання наслідкам можливих аварій на виробництвах із застосуванням аміаку.

У восьмому розділі висвітлені питання актуальності охорони навколишнього середовища, збереження водних ресурсів від забруднення промисловими відходами.

У загальних висновках відзначені прийняті в проекті технічні і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи можуть бути впроваджені у виробництво.

В додатках до пояснювальної записки наведено специфікації, копії публікацій.

ВИСНОВКИ

1. Маслоцех ПрАТ «Тернопільський молокозавод» є важливою структурною одиницею підприємства. Обладнання встановлене в маслоцеху є морально застарілим і не дозволяє збільшити продуктивність маслоцеху.

2. Встановлення високопродуктивних сепараторів Г9 – ОСК і маслоутворювача Тетра-ОТИЧ дозволить підвищити продуктивність маслоцеху і підвищить якість масла.

3. Встановлено, що в результаті сепарування молока і одержання вершків 38-40% жирності проходить значне подрібнення жирової кульки.

4. Продуктивність сепаратора залежить від технологічних параметрів процесу (температури сепарування) і від конструктивних параметрів сепаратора (діаметр барабану, число тарілок).

5. Встановлена залежність комплексу, що об'єднує сепараційні властивості вершків від температури у вигляді $\left(\frac{\rho_m - \rho_j}{\mu}\right) = 2730t$, для вершків 80% жирності.

6. Основним фактором, що впливає на продуктивність сепаратора є температура сепарування. Збільшення продуктивності сепарування пропорційне збільшенню температури.

7. Модернізація сепаратора Г9-ОСК дозволить підвищити надійність його роботи.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

Друк О.П. Сепаратори для високожирних вершків. Особливості конструкції // Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 27-28 листопада 2019 року. — Т. : ТНТУ, 2019. — Том 3.– С. 80.

АНОТАЦІЯ

Друк О.П. Технологічне переоснащення маслоцеху на ПрАТ «Тернопільський молокозавод» з модернізацією і дослідженням роботи сепаратора для високожирних вершків Г9-ОСК.

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

Дипломна робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю 131 «Галузеве машинобудування»– Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль 2019.

В магістерській роботі запропоновані заходи з технічного переоснащення маслоцеху з дослідженням роботи сепаратора Г9-ОСК

Розроблено нові проектно-технологічні рішення з технічного переоснащення маслоцеху ПрАТ «Тернопільський молокозавод». Обґрунтовано спосіб виробництва масла та вибрано технологічне обладнання лінії.

Проведено дослідження роботи сепаратора для високожирних вершків Г9-ОСК та проведена його модернізація.

Досліджено вплив на в'язкість високожирних вершків температури та масової частки жиру.

Досліджено вплив на процес сепарування технологічних режимів роботи сепаратора та його конструктивних особливостей.

Показано, що основним чинником що впливає на продуктивність сепаратора є температура сепарування.

Проведені розрахунки окремих вузлів та деталей сепаратора.

Розроблені вихідні дані для проектування цеху.

Вирішені питання охорони праці, цивільного захисту та екології пов'язані з роботою підприємства.

Подані необхідні техніко – економічні розрахунки, які підтверджують доцільність проведення реконструкції підприємства.

Ключові слова: технічне переоснащення, високожирні вершки, сепарування.

ANNOTATION

Druk O. Butter producing workshop retooling at PJSC “Ternopil milk plant” including the high-fat cream separator G9-OSK retrofit and the study of its performance

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

Graduate work of the Master in specialty 133 «Sectoral Mechanical Engineering». Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2019.

The measures for technical re-equipment butter factory with the study of the G9-USC separator have been proposed in the Graduate work . New design and technological solutions for technical re-equipment of the butter factory of PJSC “Ternopil Dairy Factory” have been developed. The method of butter production is grounded and the technological equipment of the line is selected. The work of the separator for high-fat cream G9-USC and its modernization were carried out. The influence on the viscosity of high-fat cream of temperature and mass fraction of fat has been investigated. The influence on the process of separation of technological modes of operation of the separator and its design features is investigated. It is shown that the main factor influencing the performance of the separator is the separation temperature. Separate units and parts of the separator were calculated. Initial data were developed for the design of the workshop. The issues of occupational safety, civil protection and the environment related to the work of the company have been resolved. The necessary technical and economic calculations are presented, which confirm the expediency of the enterprise reconstruction.

Keywords: technical re-equipment, high-fatcream, separation.