

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

Остапчук Андрій Віталійович

УДК 621.326

**МОДЕРНІЗАЦІЯ СЕПАРАТОРА МАРКИ ОМ-1А У ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА
КЕФІРУ НА ПрАТ « ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ МОЛОКОЗАВОД» З
ДОСЛІДЖЕННЯМ ПРОЦЕСУ РОЗДІЛЕННЯ НА ФРАКЦІЇ**

133 Галузеве машинобудування

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

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: кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної механіки
та сільськогосподарських машин
Сташків Микола Ярославович
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 лютого 2018р. о 9⁰⁰ годині на засіданні
екзаменаційної комісії №___ 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. Молочна промисловість України – одна з провідних галузей агропромислового комплексу. Питома вага галузі у загальному обсязі харчової та переробної промисловості складає 19%. У загальному молочна промисловість стоїть на досить високому технічному рівні, хоча відстає від світових стандартів за випуском продукції з 1 тонни молока та за рівнем енерговитрат на виробництво 1 тонни продукції. Одним із актуальних питань є виробництво кисломолочних продуктів, які користуються великим попитом, та підвищення їх якості. Одним із чинників, які впливають на якість продукції, є рівень механічної та біологічної чистоти молока. Тому дослідження з підвищення якості очищення молока є актуальними.

Мета і завдання роботи. Метою роботи є підвищення якості очищення молока при виробництві кисломолочних продуктів.

Завдання роботи :

- провести аналіз технологічного процесу виробництва кисломолочних продуктів ;
- провести аналіз обладнання для сепарування молока;
- запропонувати шляхи удосконалення обладнання для сепарування молока;
- провести розрахунок сепаратора молокоочищувача марки ОМ-1А;
- розробити заходи з експлуатації, обслуговування, техніки безпеки сепаратора марки ОМ-1А
- розробити заходи з охорони довкілля;
- провести розрахунок економічної ефективності удосконалення лінії виробництва кисломолочних продуктів.

Об'єкт дослідження – сепаратор - молокоочищувач марки ОМ-1А.

Предмет дослідження – процес очищення молока під дією відцентрової сили.

Наукова новизна полягає у встановленні конструктивних і технологічних факторів, які впливають на процес очищення молока від забруднень, зокрема, температури молока та числа обертів барабану.

Практична цінність отриманих результатів:

- розроблено проект технічного переоснащення лінії виробництва кефіру;
- запропонована удосконалена конструкція барабану сепаратора забезпечує підвищення якості очищення молока;
- розраховані основні вузли сепаратора марки ОМ-1А, які забезпечують його стабільну роботу;
- обґрунтовано економічну ефективність модернізації сепаратора марки ОМ-1А.

Апробація. Результати роботи обговорювалися на наукових семінарах та конференціях (IX Всеукраїнська науково-технічна конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», 20-21 квітня 2016 року).

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 - 153 аркушів, формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

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

У розділі **«Аналіз і технічний стан обладнання для виробництва кефіру. Вибір і обґрунтування»** описано технологічний процес виготовлення кефіру, конструкції сепараторів, які використовуються для очищення молока. Розглянуто будову і принцип дії окремих вузлів. Зроблено висновок, що для підвищення ступеня очищення молока від забруднень доцільно удосконалити конструкцію барабана сепаратора. Сформульовані мета і завдання досліджень.

У розділі **«Розроблення нових проектно-технологічних рішень і технічних рішень для вдосконалення виробництва кефіру на ПрАТ «Тернопільський молокозавод»** проаналізовано зміст переоснащення відділення виробництва кефіру, проведено вибір машинно-апаратної схеми для виробництва, визначено необхідну кількість технологічного обладнання для виробництва. Запропоновано удосконалення конструкції барабану сепаратора, шляхом збільшення зовнішнього діаметру двох нижніх тарілок, визначено тиск, що створює рідина в барабані у процесі роботи та допустимі частоти обертання сепаратора. Проведено розрахунки деталей і вузлів модернізованого сепаратора, що підтверджують роботоздатність конструкції.

У розділі **«Математичне моделювання процесів очищення молока у сепараторі марки ОМ1-А»** описано фізичне представлення руху забруднення у сепараційному просторі сепаратора. Проаналізовано вплив технологічних факторів при встановлених конструктивних параметрах сепаратора на процес очищення молока та продуктивність сепаратора. Встановлено, що при збільшенні температури молока зростає продуктивність сепаратора, проте при температурі більшій 45 °С спостерігається часткове розплавлення молочного жиру, що є недопустимим. При числі обертів барабану сепаратора більшому 7000 об/хв. спостерігається відділення бактерій і їх агрегатів, що є особливо цінним при виробництві кисломолочних продуктів.

У розділі «**Спеціальна частина**» описано використані у дипломній роботі методи прикладного програмування, аналізу даних, побудови графіків та оформлення графічної частини засобами комп'ютерних технологій.

У розділі «**Обґрунтування економічної ефективності**» розроблено заходи організації виробничого процесу виготовлення кисломолочних продуктів на ПрАТ «Тернопільський молокозавод» та проведено розрахунки економічної ефективності.

У розділі «**Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях**» висвітлено питання охорони праці, заходи пожежної безпеки при експлуатації технологічного обладнання та планування цивільного захисту на ПрАТ «Тернопільський молокозавод».

У розділі «**Екологія**» описано фізико-хімічні методи очищення води.

За результатами проведених досліджень зроблено наступні **висновки**:

- підвищити якість кефіру та іншої кисломолочної продукції можна шляхом підвищення ступеня очищення молока;
- для покращення очищення молока від механічних домішок необхідно в барабані сепаратора встановити дві нижні тарілки більшого діаметра, що дозволить покращити осідання домішок на дні барабана та зменшити потрапляння їх на наступні тарілки;
- встановлено, що оптимальна температура очищення молока на сепараторі ОМ-1А знаходиться в межах 40-45 °С. Підвищення температури призводить до розплавлення молочного жиру і погіршення процесу розділення;
- при швидкості більше 7000 об/хв. спостерігається не тільки механічне, а й мікробіологічне очищення молока.
- проведені розрахунки економічної ефективності підтверджують доцільність проведеної модернізації;
- рекомендовані заходи з охорони довкілля дозволяють покращити екологічну ситуацію у регіоні.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Остапчук А. Ефективність роботи сепаратора / Остапчук А. // Матеріали ІХ Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», 20-21 квітня 2016 року – Тернопіль: ТНТУ, 2016 – Том 1. – С. 17. – (Секція: Обладнання харчових виробництв).

АНОТАЦІЯ

В дипломній роботі проаналізовано процес виготовлення кефіру та обладнання, яке використовується. Розглянуті конструкції сепараторів молокоочищувачів. Запропоновано модернізувати барабан сепаратора шляхом встановлення двох нижніх тарілок більшого діаметру. Проведено розрахунки основних вузлів сепаратора. Встановлено вплив технологічних режимів на процес очищення молока.

Ключові слова: молока, сепарування, температура, число обертів.

ANNOTATION

Ostapchuk A.V. Separator OM-1A retrofit in kefir production line at PJSC “Ternopil milk plant” including the study of fractionation. 133 «Industrial Machinery Engineering». – Ternopil Ivan Pul’uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

The thesis analyzes the process of making yogurt and used equipment. Designs of milk separators are considered. It is proposed to upgrade the drum of the separator by installing two lower plates of larger diameter. The calculations of basic units. The influence on the process of separation of technological regimes has been established.

Key words: milk, separator, temperature, number of revolutions.