МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ СПРАВИ

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№12 від « 08 » червня 2023 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____Олеся Прісс

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

СВО «Бакалавр»
за освітньо-професійною програмою «Харчові технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему :«**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СИРКОВИХ ПРОДУКТІВ В УМОВАХ ЦЕХУ ПОТУЖНІСТЮ 1,5 ТОНИ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ЗМІНУ**»

23 ХТ Д 019 000000 ПЗ

Виконала: студентка __4__ курсу __41 ХТ____ групи

_____ Олександра ПЕРЕЛИГА
(підпис) *(прізвище та ініціали)*

Керівник к.с-г.н., доцент _____ _____ Ірина БАНДУРА
(посада, науковий ступінь) *(підпис)* *(прізвище та ініціали)*

Консультант з ОП: __к.т.н., доцент_____ _____ __Михайло ЗОРЯ
(посада, науковий ступінь) *(підпис)* *(прізвище та ініціали)*

Нормоконтроль: ___д.т.н., професор_____ _____ Марина СЕРДЮК
(посада, науковий ступінь) *(підпис)* *(прізвище та ініціали)*

Запоріжжя, 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет *агротехнологій та екології*
Кафедра *харчових технологій та готельно-ресторанної справи*
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти *Бакалавр*
Галузь знань *18 «Виробництво та технології»*
(шифр і назва)

Спеціальність *181 «Харчові технології»*
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри *ХТГРС*
д.т.н., професор Олеся ПРІСС
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 04 » квітня 2022р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ *Перелига Олександра Олександрівна*
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Технологія виробництва сиркових продуктів в умовах цеху потужністю 1,5 тони готової продукції за зміну
керівник роботи Бандура Ірина Іванівна, к.с-г.-н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджено наказом Ректора університету «3» квітня 2023 р. № 105-С
2. Строк подання студентом проекту «16» червня 2023 р.
3. Вихідні дані до роботи підбір та розрахунок обладнання для технологічної лінії виробництва 1000 кг кисломолочного сиру та 500 кг сиркової маси на добу
4. Перелік питань, які потрібно розробити: Вступ; характеристика підприємства, обґрунтування заходів переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства, обґрунтування вибору асортименту продукції; характеристика сировини та допоміжних матеріалів, хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини, вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів , транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів; технологічні схеми виробництва та обґрунтування її вибору, опис технологічного процесу виготовлення: 1)кисломолочний сир 2)сиркова маса; утилізація відходів; вимоги стандартів до якості готової продукції; безпека харчових продуктів; розробити схему хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва обраного асортименту, санітарна обробка технологічних ліній, аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР; продуктові розрахунки; розрахунок і вибір технологічного обладнання; розрахунок кількості обладнання періодичної дії; розрахунок технологічних площ цеху виробництва (1,5 тони готового продукту за добу); економічні розрахунки; аналіз охорона праці; сформулювати висновки відповідно до результатів роботи та список посилань на джерела інформації.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Розділ 8. Охорона праці	Зоря М.В.	04.04.23	04.06.23

6. Дата видачі завдання 04 квітня 2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікованої роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Розділ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства, обґрунтування вибору асортименту продукції	квітень	виконано
Розділ 2. Характеристика сировини	квітень	виконано
Розділ 3. Технологічна частина	квітень	виконано
Розділ 4. Безпека харчових продуктів	квітень	виконано
Розділ 5. Продуктові розрахунки	квітень	виконано
Розділ 6. Проектна частина	квітень	виконано
Розділ 7. Економічна частина	травень	виконано
Розділ 8. Охорона правці	травень	виконано
Висновки	травень	виконано

Студент _____ О. О. Перелига
(підпис) *(ініціали та прізвище)*

Керівник _____ І.І. Бандура
(підпис) *(ініціали та прізвище)*

Анотація

Перелига О.О. Технологія виробництва сиркових продуктів в умовах цеху потужністю 1,5 тони готової продукції за зміну – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023 р.

У роботі обґрунтовано особливості проєктування технологічної лінії виготовлення кисломолочного сиру та сиркової маси з потужністю 1,5 тони готової продукції на добу в м. Мелітополь. Текст викладений на 90 сторінках, містить 8 розділів, 37 таблиць, 1 рисунок, 62 літературних джерела.

Перший розділ містить аналіз асортименту сирів на ринку України та перспектив його розширення. Наведені основні характеристики регіону для проєктування, обґрунтовано вибір запланованої продукції та необхідних потужностей для виготовлення кисломолочний сиру (66,6%) та сиркової маси (33,3%).

У другому розділі розглянуто хімічний склад, харчову і біологічну цінність, особливості переробки основної сировини (молока) та додаткових інгредієнтів (сіль, яйця, цукор). Наведені вимоги чинних нормативних документів як до сировини, так і до готової продукції.

Розділ «Опис технології виробництва» присвячено розробці технологічної схеми виробництва запланованих продуктів та складанню детального опису технологічних процесів

Розроблену схему хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва продукції, план санітарної обробки технологічних ліній, результати аналізування небезпечних факторів та визначення критичних точок контролю за системою НАССР наведено у четвертому розділі.

У п’ятому розділі наведено результати продуктових розрахунків відповідно до розробленого плану роботи цеху, визначено що для випуску 1,5 тони готової продукції необхідно 9,9 тони молока незбираного на добу, відповідно пакувальних одиниць - 3000 штук.

Шостий розділ містить результати підбору обладнання, яке спрощує процес виробництва і дозволяє скоротити терміни виготовлення продукції.

Економічні розрахунки до проєктних завдань наведені у 7 розділі, а у розділі 8 «Охорона праці» детально розглянуто фактори безпеки працівників на підприємствах по переробці молока. Результати роботи наведені у висновках.

Ключові слова: молокопереробна промисловість, кисломолочний сир, сиркова маса, закваски, лактобактерії, охорона праці на молочному підприємстві

ЗМІСТ

ВСТУП..... 7

РОЗДІЛ І ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПЛАНОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ..... 10

РОЗДІЛ ІІ ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ 17

2.1 Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини 17

2.2 Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів 21

2.3 Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів 25

РОЗДІЛ ІІІ ОПИС ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА 27

3.1 Технологічні схеми виробництва та обґрунтування їх вибору 27

3.2 Опис технологічного процесу 27

3.3 Утилізація відходів 34

3.4 Вимоги стандартів до якості готової продукції..... 36

РОЗДІЛ ІV БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ..... 40

4.1 Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва сирів..... 40

4.2 Санітарна обробка технологічних ліній..... 42

4.3 Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних точок контролю за системою НАССР. 48

РОЗДІЛ V ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ..... 53

5.1 Графік надходження сировини..... 53

5.2.Графік роботи цеху 53

5.3.Програма роботи цеху 54

5.4.Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів 55

5.5. Потреба в сировині та допоміжних матеріалах 57

					23 ХТ Д.019. 000000 ПЗ	
Зм.	*Арк.*	*№ докум.*	*Підпис*	*Дата*		
Розроб.		*Перелига О.О..*				
Перевір.		*Бандура І.І.*				
						ТДАТУ ім. Д. Моторного, ХТГРС, 41 ХТ
Н. контр.		*Сердюк М.Є.*				
Затверд.						

5.6.Таблиця виходу напівфабрикатів по процесах (кг/год) 58
РОЗДІЛ VI ПРОЕКТНА ЧАСТИНА..... 59
6.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання 59
6.2.Розрахунок кількості обладнання періодичної дії 60
6.3. Розрахунок технологічних площ..... 61
РОЗДІЛ VII ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА..... 63
РОЗДІЛ VIII ОХОРОНА ПРАЦІ..... 71
8.1 Порядок навчання та проведення інструктажів з питань охорони праці..... 72
8.2 Техніка безпеки під час експлуатації технологічного обладнання 75
8.3 Санітарно-гігієнічні вимоги до підприємств молочної промисловості 76
8.4. Розробка заходів пожежної безпеки..... 77
8.5 Вимоги безпечної організації робіт до виробничих (технологічних) процесів .. 81
ВИСНОВКИ..... 83
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 85

ВСТУП

Молочній промисловості належить особлива роль у вирішенні питань із забезпечення населення харчовими продуктами. Продукція молочної промисловості користується попитом всіма верствами населення незважаючи на вік, місце проживання або матеріальне становище споживачів, тому розвиток молочної промисловості відбувається динамічно. Молочна продукція займає важливу роль на ринку тому, що володіє соціальною значимістю, а також значними обсягами виробництва, реалізації та споживання молока та молочних продуктів.

Змін на українському молочному ринку в традиційних категоріях асортименту практично немає. Незважаючи на зростання новинок, представлених виробниками молочної продукції, основний оборот у цій категорії, як і раніше, визначають традиційні продукти. Однак, слід зазначити, що важливе джерело прибутку компаній – інноваційні продукти, які на фоні стагнації традиційного сегменту забезпечують стабільне зростання всієї категорії. Спостерігається зростання споживання упакованої молочної продукції, активний розвиток йогуртно-десертного сегменту, збагачених та функціональних продуктів. До швидкозростаючих сегментів можна також віднести молочні десерти та пудинги. Споживачі все більше віддають перевагу натуральним продуктам. Відповідно, виробники йогуртів класу люкс переорієнтуються на виробництво продукції без ароматизаторів та добавок.

Сир - це харчовий продукт, що виробляється з молока шляхом коагуляції білків, обробки отриманого білкового згустку та подальшого дозрівання сирної маси. При дозріванні всі складові сирної маси піддаються глибоким змінам, в результаті яких в ній накопичуються смакові та ароматичні речовини, набуваються властиві даному виду сиру консистенція і малюнок.

Серед продуктів харчування сир займає одне з перших місць за харчовою та енергетичною цінністю. Харчова цінність сиру визначається високим вмістом у ньому білка, молочного жиру, а також мінеральних солей і вітамінів у добре збалансованих співвідношеннях та легкоперетравній формі. У сирі міститься велика кількість вільних амінокислот, у тому числі всі незамінні.

Одним з досить поширених молочних продуктів в Україні є сиркова маса. Сиркова маса - молочний продукт або молочний складовий продукт, виготовлені з сиру з додаванням вершкового масла, вершків, згущеного молока з цукром, цукрів та (або) солі або без їх додавання. Сиркова маса незамінна для організму людини. Нині у магазинах величезний асортимент різноманітних сиркових продуктів. Сирний білок набагато легше засвоюється, ніж, наприклад, м'ясний чи рибний, а мінеральні речовини, які у сирних продуктах, надають позитивний вплив на будову тканин. Сучасні технології дозволяють збагатити продукт вітамінами та мінеральними речовинами. Сиркова маса містить вітаміни групи А, Е, В, аскорбінову та фолієву кислоту, кальцій, натрій, селен, фосфор. Сиркова маса - улюблений продукт для дітей. Вона потрібна для нормального функціонування серця, печінки та нирок.

Актуальність теми: Дана кваліфікаційна робота є актуальною в сфері надання послуг харчування, оскільки виробництво сиру з натуральної сировини та добавок займає лідируюче місце на ринку харчової продукції і існує попит на якісну, безпечну та корисну продукцію серед основного потоку споживачів. Виробники молока та молочної продукції з метою інновації та просування своїх товарів звертають увагу споживачів на натуральність, екологічність та високу якість. Пріоритети натуральності та традиційності є одними з ефективних у виробництві молочної продукції.

Метою роботи було складання технологічного проєкту та обґрунтування технології виготовлення кисломолочного сиру та сиркової маси з обсягом виробництва 1,5 тони готової продукції на добу.

Робота передбачала вирішення таких **завдань**:

- Провести аналіз сучасної наукової літератури стосовно новітніх технологій переробки молочної сировини для виготовлення кисломолочного сиру та сиркової маси;
- Дослідити асортимент кисломолочних сирів та сиркової маси, а також їх енергетичну та біологічну цінність;
- Розробити технологічні схеми для виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси потужність 1,5 тони готової продукції на добу;
- Провести аналіз ризиків харчової безпеки та встановити критичні контрольні точки за вимогами системи НАССР для виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси
- Відповідно до потужності підприємства підібрати та провести розрахунок обладнання, яке підвищить продуктивність та спростить процес виробництва
- Побудувати технологічні лінії та план цеху.
- Провести економічні розрахунки. Визначити рентабельність виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси.
- Детально розглянути безпеку працівників та екологічні фактори впливу на підприємстві, проаналізувати всі осередки небезпеки та ризики технологічних процесів впродовж процесу виготовлення кисломолочного сиру та сиркової маси

Об'єктом дослідження був проєкт цеху-лабораторії з виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси для розташування у м. Мелітополь.

Предметом дослідження був процес виготовлення кисломолочного сиру та сиркової маси з натуральної сировини без додавання згущувачів та структуроутворювачів.

РОЗДІЛ І

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПЛАНОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Молоко та молочні продукти є одним з основних продуктів харчування та їх роль у харчуванні людини все більше зростає. Особливо потрібні ці продукти дітям. Кисломолочні продукти виробляють на основі молочнокислого бродіння. Кисломолочні продукти мають дієтичні та лікувальні властивості, які обумовлені вмістом молочної кислоти, що пригнічує розвиток гнильних бактерій в людському організмі, багатим вітамінним складом, так як багато вітамінів синтезуються мікрофлорою закваски. Кисломолочні продукти засвоюються легше порівняно з молоком за рахунок часткового розпаду основних компонентів (білків, лактози) при молочнокислому бродінні, а також активної дії молочної кислоти на секреторну діяльність травного тракту [1].

На сьогодні в Україні працює біля 260 підприємств, які переробляють молоко, а виробництво масла налагоджено майже в усіх обласних і районних центрах . При цьому вважають раціональною нормою місячного споживання біля 36,5 кг на одну людину у перерахунку на молоко. Але рівень реального споживання є значно нижчим та складає близько 20 кг або 54,8% від зазначеної норми. Найнижчий рівень споживання молока та молочних продуктів в Україні зафіксовано у 2000 році, але з того часу він підвищився на 5%. Науковці пов’язують цей факт зі значним розширенням асортименту молочної продукції.

Класифікація кисломолочних продуктів здійснюється залежно від виду закваски, що використовується для зброджування молока, а також від характеру біохімічних процесів, що відбуваються під час бродіння. В якості закваски можуть використовуватися чисті або змішані культури молочнокислих бактерій (мезофільні молочнокислі стрептококи, що мають оптимум росту при

температурі 25-35°С, термофільні молочнокислі стрептококи, що мають оптимум росту при температурі 40-45°С, болгарська , біфідобактерії та ін), а також дріжджі, кефірний грибок, який являє собою симбіотичну закваску. При виробництві сиру і сирних виробів крім закваски використовують сичужний фермент (ренін), який має високу здатність згортання [2].

Залежно від особливостей технології кисломолочні сири поділяють на:

Кисломолочні свіжі (недозріваючі) сири:

Технологія отримання цих сирів майже така сама, як і у сиру, тому свіжі сири часто називають сирними. При їх виробництві використовують кислотне чи кислотно-сичужне згортання молока. Деякі сири отримують окремим способом, аналогічним виробництву сиру. Готова сирна маса, близька за складом та властивостями сиру, піддається посолу. Такі сири реалізують у свіжому вигляді. Тривалий час вони не зберігаються. До них відносяться вершкові сири, домашній, адигейський, чайний і кавовий сирки [3].

1. *Вершкові сири* є продуктом комбінованого складу. У їх виробництві застосовується кислотно-сичужний сир, який поєднується з наповнювачами (цукор, желатин), розплавлений сир та з різними наповнювачами та спеціями.

2. *Сир домашній*. Це кисломолочний сир, який не піддається тривалому дозріванню. За складом він близький до маложирного сиру. Відрізняється від останнього зернистою структурою із досить щільною консистенцією зерен. Особливість технології сиру полягає у підготовці знежиреного сирного зерна, що має деяку щільність. Готове зерно попередньо промивають питною пастеризованою водою і охолоджують до 6...8 °С. Підготовлене сирне зерно змішують із вершками 13-15 % жирності температурою 1...4 °С. У вершках, підготовлених до переробки, попередньо розчиняють кухонну сіль (у середньому 10 кг на 1 т суміші), вершки пастеризують при 95…97 °С з витримкою 20-25 секунд. Пастеризовані вершки охолоджують до 30 °С, за цієї температури гомогенізують масу при тиску 1225…1274 Па і охолоджують до 1...4 °С. Після змішування з вершками сир домашній температурою 4...6 °С залишають на 2

години для вбирання вершків у зерно і більш рівномірного їх розподілу, після чого сирна маса перемішується і фасується [4].

3. *Сир чайний.* Його виробляють з пастеризованого, нормалізованого молока і випускають у реалізацію тільки свіжим. Смак кисломолочний, злегка солонуватий, чистий. Тісто однорідне, ніжне, від білого до слабо жовтого кольору. Молоко нормалізують, пастеризують і охолоджують до температури 30...32 °С вносять 1,5…2,5% закваски молочнокислих бактерій (лактококків) і хлориду кальцію — 10 г на 100 кг молока. Після внесення чистих культур приблизно через 1…1,5 години додають водний розчин молокозгортаючого ферменту активністю 100 000 од. у кількості 1 г на 1т молока. Молоко сквашується при 30... 32 °С протягом 6-9 год. Для зменшення відділення вершків і втрат жиру із сироваткою можна перші 1,5-2 години перемішувати молоко. Готові згустки мають звичайно кислотність 70…75 °Т, а кислотність сироватки - не менше 40…45 °Т. Згустки ріжуть на кубики, залишають на 20-30 хв для ущільнення, а потім викладають в бязеві мішки для самопресування [5].

Протягом 1,5…2 годин сироватка відокремлюється, після чого сирну масу відпресовують протягом ще 1,5…2 години. Температура приміщення (камери) для пресування не повинна перевищувати 8 °С. Після пресування сирну масу змішують у змішувачі з 1,2 % солі і витримують 30 хв для повного розчинення. Готову масу фасують у споживчу упаковку місткістю 100-500 г. До цієї підгрупи також належать сири ніжний, тайговий, сосновський та міський. Відмінною особливістю перших двох сирів є висока температура пастеризації молока, що дорівнює 82...88°С. Їх випускають у реалізацію у вигляді сформованих головок.

4. *Адигейський сир*. Особливістю технології цього сиру є використання при коагуляції молока термокислотного способу згортання, яке виробляють кислою сироваткою при температурі 90-95 °С. Фасують сир зазвичай у вербові кошики або спеціальні перфоровані форми. Сир не дозріває. Зберігається трохи більше 7-10 діб [6].

Кисломолочні тверді сири, що дозрівають:

Представник цієї групи – *зелений сир.* Його виробляють із знежиреного молока. Казеїн осаджують кислою (200 °Т) сироваткою при 80 °С. В умовах високої температури і кислого середовища випадають всі білки молока, сирна маса (цигер) складається з двох видів білків: казеїну і альбуміну. Цигер дозріває протягом 1…1,5 міс, щільно набитий у ящики. Після дозрівання масу ущільнюють, висушують, подрібнюють, змішують з сіллю і порошком з листя лікарської тригонели або буркуна блакитного (*Melilotus caeruleus* (L.) Desr.), формують у вигляді головок зрізаного конуса масою 100 г або в пакети у вигляді порошку [7].

Сиркові вироби в залежності від хімічного складу, харчових наповнювачів і смакових добавок, що застосовуються, налічують понад 300 найменувань. Сиркову масу та сирки виготовляють шляхом внесення в творог цукру або кухонної солі, ароматичних та смакових речовин (какао-порошку, кави, меду, цукатів, родзинок, ваніліну, кориці), вершкового масла. До асортименту сиркових виробів входять солодкі та солоні сирки, сиркова маса, глазуровані сирки, сиркові торти, паста, креми [8].

Сиркові вироби промисловим способом виробляють відповідно до вимог ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові Загальні технічні умови», який поширюється на сиркові вироби, що виробляють із кисломолочного сиру, виготовленого з пастеризованого молока, з доданням вершків, вершкового масла, наповнювачів, харчових добавок та призначені для безпосереднього вживання в їжу. Сиркові вироби залежно від способу виробництва та сировини, що застосовують, поділяють на такі види:

— сирки;

— масу сиркову;

— пасту сиркову;

— крем сирковий;

— десерт сирковий;

— торт (тістечко) сирковий.

Сирки. Їх розфасовують від 50 до 125 грам. Поділяють їх на солодкі та солоні, без добавок та з добавками з підвищеним вмістом жиру – жирні, напівжирні та не жирні.

Слов'янські сирки. Виробляють із жирного сиру з додаванням вершкового масла, смакових та ароматичних речовин [9].

Глазуровані сиркові вироби. Готують із тієї ж сировини, що й слов'янські, але покриваю шоколадною глазур'ю.

Діабетичні сирки. Готують з додаванням харчового ксиліту або інших цукрозамінників.

Залежно від використовування цукру або кухонної солі сиркові вироби поділяють на солодкі та солоні.

Залежно від режимів обробляння сиркові вироби поділяють на нетермізовані та термізовані.

Сиркові вироби виробляють із застосовуванням або без застосовування наповнювачів та харчових добавок [56].

Маси сиркові можуть бути не розфасованими та розфасованими по 250 і 500 грам залежно від наповнювачів їх поділяють на солодкі та солоні, без добавок та з добавками. Солодкі сиркові маси жирності можуть бути з підвищеним вмістом жиру - від 20 до 40%, жирними - від 13 до 17%, напівжирними від 6 до 8% і не жирними. Солоні сирні маси виробляють жирними, напівжирними та не жирними.

Сиркові пасти. Виробляють їх із жирного сиру, з додаванням вершків, смакових та ароматичних речовин, а також із суміші желатину із вершками. Випускають пасту сирну солодку та солону [10].

Сиркові креми. Їх виготовляють із сиру з додаванням вершків або вершкового масла, а також смакових та ароматичних речовин. Випускають сирні креми 18 %, 12 % і 5 % - ної жирності. Креми мають ніжну маслянисту консистенцію.

Торт (тістечко) сирковий. Це виріб із жирного сиру з додаванням вершкового масла, смакових та ароматичних речовин, прикрашені малюнками із вершкового крему, із желе чи вкрита шоколадною глазур'ю.

Сиркові вироби повинні відповідати вимогам стандарту. Їх виробляють за рецептурами та технологічними інструкціями відповідно до державних санітарних правил для підприємств молочної промисловості ДСП 4.4.4.011.

Для технологічних розрахунків обрано наступний асортимент кисломолочної продукції (табл.1.1).

Таблиця 1.1

Асортимент продукції

Найменування продукції	% в асортиментному ряді	Виготовлення продукту за зміну, кг
Кисломолочний сир	66,6	500
Сиркова маса	33,3	250

Для проектування цеху обрано місцевість у Запорізькій області, м. Мелітополь (табл.1.2), а також рецептури виробів «сир кисломолочний» та «сиркова маса» (табл.1.3-1.4)

Таблиця 1.2

Вихідні дані до роботи

Відділення або лінія, що проектується	Місце розташування	Кількість продукції за зміну, кг	Кількість робочих змін за добу	Тривалість робочої зміни, год
Лінія з виготовлення кисломолочного сиру	м. Мелітополь Запорізька обл.	500	1	8
Лінія з виготовлення сиркової маси		250	1	8
Разом		750	2	16

Таблиця 1.3

Рецептура кисломолочного сиру (в кг на 1000 кг без врахування втрат)

Назва продукції	Сировина та матеріали	Рецептура, кг	Втрати та відходи, %
Кисломолочний сир	Молоко	13808	12,11
	Сіль	11	2,2
	Вершки	1221,68	5,2

Таблиця 1.4

Рецептура сиркової маси (в кг на 1000 кг без врахування втрат)

Назва продукції	Сировина та матеріали	Рецептура	Втрати та відходи, %
Сиркова маса	Молоко	13808	12,11
	Цукор	467,26	2,3
	Яйця	190	0,3
	Вершки	1221,68	5,2

Задовільна якість продукції, організація приватного виробництва, яке дає змогу оперувати доступними споживчими цінами, забезпечують перспективи розвитку цього напряму переробки молока у м. Мелітополь. Місто є відомим логістичним перехрестям шляхів від обласних центрів України до курортних зон Азовського узбережжя, що гарантує можливість швидкої реалізації продукції.

РОЗДІЛ 2
ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

2.1 Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини

Молоко сільськогосподарських тварин є цінним харчовим продуктом. Особливо широко використовується у харчуванні людей молоко корів, більш обмежене молоко кіз, овець, кобилиць, верблюдиць, ослиць, буйволиць, самок зебу, яка, північного оленя. З молока сільськогосподарських тварин виробляють молочнокислі продукти, олію, морозиво. У молоко входять: вода, білки, жир, молочний цукор (лактоза), мінеральні речовини (зокрема мікроелементи), вітаміни, ферменти, гормони, імунні тіла, гази, мікроорганізми, пігменти. Оптимальне поєднання цих компонентів у молоці робить його найменш замінним харчовим продуктом, особливо для дітей, тому що в ньому є більшість елементів, необхідних для нормального зростання та розвитку організму [11].

Білки молока складаються, головним чином, з казеїну, лактальбуміну та лактоглобуліну. На властивості казеїну згортатися під впливом ферментів засновано виробництво сиру і сиру [12]. Альбумін молока відіграє важливу роль у забезпеченні процесів зростання, глобулін в утворенні імунних (захисних) тіл. За характером білків розрізняють казеїнове (коров'яче, козяче, овеча) та альбумінове (кобиляче, оленяче, осляче) молоко. У білку казеїнового молока міститься щонайменше 75 % казеїну, альбумінового - 50-65 %. За біологічними властивостями альбумінове молоко цінніше, ніж казеїнове. Білки молока відносяться до біологічно найбільш повноцінних, тому що містять усі життєво необхідні амінокислоти, у тому числі повний комплекс незамінних; особливо сприятливе в молоці співвідношення лізину, метіоніну та триптофану; добре представлені амінокислоти, що містять серу: метіонін і цистин, що відіграють важливу роль у профілактиці атеросклерозу. Молочні білки на 75-96% засвоюються організмом. У невеликих кількостях

(до 0,05%) у молоці є азотисті сполуки: сечовина, сечова кислота, креатинін, рибофлавін та ін. [13].

Молочний жир знаходиться в молоці у вигляді кульок діаметром від 0,5 до 20 мкм (близько 3 млрд. 1 мл). Кожна кулька оточена оболонкою, що містить рідкісні комплекси фосфоліпідів, мікроелементів. У молоці, що відстоялося, жирові кульки, що піднялися на поверхню, утворюють вершки. Від інших тваринних жирів молочний жир відрізняється нижчою температурою плавлення (27…34 ° С) і застигання (від 17 до 21 ° С), особливим смаком і високою засвоюваністю; використовується як харчовий продукт (вершкове та паливне масло). У молоці є жироподібні речовини: фосфатиди (лецитин і кефалін, що мають високу біологічну активність, у тому числі протисклеротичними властивостями) і стерини (холестерин і ергостерину) [14].

Основний розчинний вуглевод молока - лактоза, або молочний цукор (міститься тільки в молоці у кількості близько 2−8%), дисахаридний вуглевод, що складається з галактози та глюкози. Легко піддається різним формам бродіння, що використовують у технології виробництва молочнокислих продуктів, сирів та ін.,

Мікроелементи. Це цінні компоненти молока, необхідні нормальної життєдіяльності організму. Вони входять до складу ферментів, вітамінів, активують чи інгібують діяльність багатьох із них. Деякі мікроелементи каталізують хімічні реакції в молоці та молочних продуктах, що ведуть до утворення вад. Наприклад, надлишок міді в молоці викликає самоокислення жиру та окислення аскорбінової кислоти, внаслідок чого молоко набуває окисленого присмаку. До мікроелементів молока відносяться Zn, C, Cu, Mn, I, Fe, Al, Cr, Pb, Ti, Ag та ін [16].

Мінеральні речовини знаходяться у молоці у вигляді солей органічних та неорганічних кислот. У золу молока входять Ca, P, Na, K, Mg, S, Cl та ін; переважають Ca (125-130 мг 100 г) і P (95-105 мг 100 г). Високий вміст легкозасвоюваного кальцію робить молоко особливо цінним продуктом

харчування, тому що більшість інших продуктів бідне на кальцій [15]. Цінність мінерального складу молока - збалансованість елементів, що забезпечує нормальний розвиток кісткової та інших систем, особливо дитячого організму. У молоці міститься більшість відомих вітамінів, якими найбагатше літнє молоко. До складу молока входить понад 60 ферментів (найважливіші з них, крім лактази, протеазу, ліпазу, амілазу, каталазу), що сприяють травленню та відіграють важливу роль у процесах переробки молока в молочні продукти. У молоці містяться гормони (окситоцин, пролактин, фолікулін, адреналін, інсулін та ін.), імунні тіла, що сприяють створенню імунітету до захворювань (антитоксини, аглютиніни, опсоніни та ін.), гази (CO_2, O_2, N_2, NH_3), мікроорганізми. Нормальну мікрофлору молока складають бактерії, що викликають молочнокисле бродіння, молочні плісняви та газоутворюючі бактерії. До шкідливої мікрофлори молока відносяться кишкова та сінна палички, протей, мікрококи, флюоресцентні бактерії, що викликають вади молока. Для знищення вегетативної форми мікробів, зокрема патогенних, молоко пастеризують, кип'ятять; для повного знищення всіх бактерій молоко стерилізують. Свіже молоко містить антибактеріальні речовини (лактенини) і тому має бактеріостатичність, тобто здатність затримувати розмноження бактерій. Парне молоко зберігає бактеріостатичність 2-3 години, тому після доїння його негайно охолоджують до температури нижче 8 °С, що дозволяє зберігати його близько 2 діб. Свіже молоко має кислотність 16-18 °Т (градуси Тернера). При 28…30 °Т молоко скисає, при 65…70 °Т згортається [17].

Харчова та біологічна цінність кисломолочних продуктів (табл. 2.5, 2.6) визначається в основному вмістом у них білків, жирів, кальцію, фосфору, і вітамінів А, В-каротину та В2. Однак, цінність кисломолочних продуктів полягає також у тому, що вони містять у своєму складі мікроорганізми та продукти їхньої життєдіяльності, які пригнічують гнильні бактерії у шлунково-кишковому тракті людини. Цьому сприяє молочна кислота, яка

знижує pH середовища. Засвоюються молочнокислі продукти швидше за молоко приблизно в 3 рази [20].

Таблиця 2.5

Харчова цінність молока на 100 г

Калорійність	65 ккал
Білки	3,2 г
Жири	3,6 г
Вуглеводи	4,8 г
Вода	87 г
Харчові волокна	0 г

Таблиця 2.6

Вітамінний склад молока:

Вітамін	Кількість
A	0,02 мкг
Бета–каротин	0,01 мг
B1	0,04 мг
B2, або рибофлавін	0,15 мг
B5, або пантотенова кислота	0,4 мг
B6, або піридоксин	0,05 мг
B9, або фолієва кислота	5 мкг
Вітамін C, або аскорбінова кислота	1,3 мг
Вітамін D	0,05 мкг
Вітамін H	3,2 мкг
Вітамін PP, або нікотинова кислота	0,8 мг
Холін	23,6 мг

Під час виробництва кисломолочних продуктів застосовують чисті культури молочнокислих бактерій. Залежно від вироблених продуктів до складу чистих культур входять молочнокислий стрептокок (*Lactococcus lactis)*, болгарська паличка (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*), ацидофільна паличка (*Lactobacillus acidophilus*), ароматоутворюючі бактерії (*Lactococcus diacetylactis*) та молочні дріжджі (*Torula*). Кожен продукт виготовляється з допомогою певних культур мікроорганізмів [18, 19].

2.2 Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів

Для виготовлення кисломолочного сиру та сиркової маси використовується якісна сировина, яка відповідає чинним державним нормативним стандартам або технічним умовам (ДСТУ, ТУ) в Україні, затвердженими у встановленому порядку з дотриманням санітарних норм [20].

Оператори ринку зобов’язані дотримуватись вимог, які наведені в нормативних документах. Незбиране молоко повинно контролюватись за ДСТУ 3662:2018 «Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини» [21] та мати органолептичні показники, що зазначені в табл. 2.7. За фізико-хімічними показниками питне молоко повинне відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.8

В Україні, відповідно до наказу Державного комітету з питань технічного регулювання та споживчої політики №28 від 01.02.2005, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 4 травня 2005 р. за № 466/10746 виробники і імпортери молока і молочних продуктів звільнені від обов'язкової сертифікації. Втім, виробникам необхідно мати сертифікат відповідності, який свідчить споживачеві про безпеку продукту і його відповідність технічним стандартам на вироблену продукцію.

Сертифікат відповідності на молоко, молочну продукцію і сири - це письмовий документ, в якому незалежна особа підтверджує, що перераховані

продукти відповідають заявленим характеристикам. Виробники та імпортери можуть отримати його, пройшовши процедуру добровільної сертифікації.

Таблиця 2.7

Органолептичні показники молока

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру.
Смак і аромат	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів, з легким присмаком пастеризації. Для пряженого і стерилізованого молока – виражений присмак пастеризації.
Колір	Білий, рівномірний за всією масою, трохи з жовтуватим відтінком; для пряженого і стерилізованого молока – з кремовим відтінком; для нежирного – із злегка синюватим відтінком.

Таблиця 2.8

Органолептичні показники молока

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	Від 1,0 до 6,0 включ.
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,8
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж	21
Густина, кг/м³, не менше ніж: нежирного	1030
Чистота, група, не нижче ніж	1
Температура під час випуску з підприємства, °С: пастеризованого, пряженого	4±2

У промислових умовах використовують спеціальні закваски, виготовлені на чистих культурах молочнокислих бактерій. Застосування

чистих культур із перевіреними біохімічними властивостями дозволяє інтенсифікувати виробничий процес та отримувати продукт із заздалегідь визначеними властивостями. Закваски для виготовлення сиру кисломолочного можуть бути як закордонного, так і вітчизняного виробництва. Дозволяється використовувати лише закваски, які мають дозвіл на використання в Україні підтверджений Міністерством охорони здоров'я України.

При виробленні кисломолочних продуктів застосовують молочнокислі стрептококи: мезофільні (*L. lactis*) з оптимальною температурою розвитку 30-35 °С та термофільні (*Streptococcus thermophilus*) з оптимальною температурою розвитку 40-45 °С [22]. Щоб надати згустку сметаноподібної консистенції, в закваски вводять вершковий стрептокок (*Lactococcus lactis subsp. cremoris*), оптимальна температура розвитку якого 30 °С. До складу деяких заквасок входять ароматутворюючі стрептококи (*Leuconostoc citrovorum, Leuc. mesenteroides subsp. dextranicum, Lactococcus lactis subsp. diacetilactis, Streptococcus acetoinicus, Str. lactis subsp. diacetilactis*, ентерококи). У процесі своєї життєдіяльності вони, крім молочної кислоти, утворюють леткі кислоти, вуглекислий газ, спирти, ефіри, діацетил, що надають продукту специфічний аромат, а також певні властивості консистенції. Ці мікроорганізми здатні до біосинтезу вітамінів, амінокислот, полімерів, що містять карбон. Комбінацією цих заквасок надають необхідну та неповторну якість кисломолочному продукту. Звичайно, це мезофільні мікроорганізми, тож оптимальною температурою їхнього розвитку є 25-30 °С [23].

Більш сильним кислотоутворювачем є термофільні молочнокислі палички. У виробництві заквасок широко застосовуються болгарська паличка (*Lact. delbrueckii subsp. bulgaricus*), ацидофільна (*Lact. acidophilus*) та інші з оптимальною температурою розвитку 40-45 °С. Склад заквасок деяких кисломолочних напоїв включає молочні дріжджі, що забезпечують спиртове бродіння, в результаті якого напої набувають злегка гострий, щипливий смак і пінисту консистенцію.

Для приготування виробничих заквасок застосовують закваски чистих культур молочнокислих бактерій, які можуть бути рідкими і сухими. На рідких чи сухих заквасках спочатку готують первинну (лабораторну) закваску. Для цього в стерильне молоко вносять порцію рідкої або сухої закваски, перемішують і витримують термостатах за температури, що є оптимальною для даного виду культур [24].

Як наповнювачі при виробництві деяких кисломолочних продуктів (йогуртів, сирних мас) можуть застосовуватися такі види харчових продуктів і харчових добавок: цукор, сіль кухонна харчова, кориця, мед натуральний, стружка кокосова, мюслі, сиропи цукрові ароматизовані, сиропи плодові та ягідні плодові та конфітюри, варення, повидло, джеми, наповнювачі плодово-ягідні та овочеві, плоди та ягоди сублімованого сушіння, екстракти плодові та ягідні, горіхи, стабілізатори консистенції.

Харчова сіль, яка використовується для виготовлення м’яких сирів повинна відповідати вимогам ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна. Загальні технічні умови [57]. Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Не допускається наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням та способом виробництва солі. Смак: солоний, без стороннього присмаку. Колір: білий

У виробництві сирків застосовуються яйця курячі, які мають відповідати вимогам ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови [58]. У яйцях містяться незамінні та добре збалансовані нутрієнти. Білки яєць містять усі незамінні амінокислоти і тому є міжнародним еталоном якості білка. Засвоюваність білків яєць становить 98%, також відомо, що після теплової обробки засвоюються краще, ніж сирі. Білок яєць авідин блокує вітамін Н (біотин), але при термічній денатурації він втрачає свій негативний вплив.

Жовток яйця є джерелом жирів, холіну і фосфоліпідів, які запобігають атеросклерозу і жировому переродженню печінки. Яйця містять значну кількість холестерину, але він сприятливо збалансований з антиатерогенними нутрієнтами – лецитином, лінолевою кислотою, вітамінами. Особливо багаті яйця на вітаміни А, D, В2, В12 і фолієву кислоту. Крім того, яйця, особливо жовток, – важливе

джерело фосфору, сірки, цинку, міді та інших ессенціальних мінеральних елементів.

Цукор для виготовлення сиркової маси має відповідати вимогам ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. технічні умови. З урахуванням достатньої вологості продукту, та наявності процедури перемішування вважаєм недоцільним використання цукрової пудри, яка коштує дорожче.

2.3 Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів

За вимогами стандарту молоко питне дозволено перевозити всіма видами транспорту в критих транспортних засобах або авторефрижераторах згідно з чинними правилами перевезення вантажів, що швидко псуються. Допустимо перевозити молоко питне відкритим автотранспортом за умови обов'язкового накриття продукту брезентом чи матеріалом, що замінює його.

Молоко пастеризоване та пряжене зберігають за температури (4 ± 2) °С:

– для пастеризованого та пряженого молока – не більше ніж 72 год.

– для пастеризованого та топленого молока, отриманого внаслідок спеціального оброблення (бактофугування сирого молока, пастеризації понад 95 °С, подвійної пастеризації (тиндалізації) тощо) – не більше ніж 7 діб.

Харчову сіль фасують та упаковують у споживчу та транспортну упаковку, що відповідає вимогам нормативів [25]. Упаковка повинна забезпечувати збереження продукції при її транспортуванні та зберіганні, а саме:

- повинна бути міцною, сухою та чистою;

- не допускати проникнення вологи та пробудження;

- забезпечувати збереження кількості внесеної для профілактичних цілей добавки до закінчення терміну придатності

Харчову сіль транспортують відповідно до правил перевезень, що діють на транспорт відповідного виду. Транспортні засоби мають бути критими, чистими та сухими. Транспортування продукту залізничним транспортом здійснюється

по вагонними відправками. Контейнери з харчовою сіллю допускається транспортувати у напіввагонах, на залізничних платформах, судах та автомобільним транспортом. Харчову сіль в упаковці зберігають у сухих складах споживача. Дозволяється зберігання продукту в контейнерах на майданчиках із твердим покриттям, обладнаних навісами.

Транспортування яєць повинне здійснюватися лише у закритому кузові, так званій термобудці або ізотермічному фургоні, де підтримується відповідна температура. Цей продукт не переносить різких температурних коливань. Крім цього, у кузові має бути достатня вентиляція для виключення конденсування вологи на яєчній шкаралупі [26].

Яйця слід транспортувати у спеціальній упаковці через їх підвищену крихкість. Для цих цілей зазвичай використовують чисті та сухі лотки з пресованого картону, які знижують ризик пошкодження продукту в процесі його перевезення. Коробки з яйцями можуть бути розміщені на дерев'яних піддонах, але лише один ярус. Також слід повністю виключити появу порожнечі між коробками. Якщо вона є, її необхідно заповнити пінопластом, щільним картоном або просто трохи щільніше один до одного розмістити коробки. Транспортування яєць повинне здійснюватися в короткі терміни через їх невеликий термін придатності, особливо в спекотний літній час. Також невелика і відстань, яку даний продукт можна перевозити [27]. ДСТУ встановлено певний порядок зберігання курячих яєць, що становить 25 діб від дня сортування, за умови зберігання за температури від 2 до 20 °С.

Цукор транспортують у критих транспортних засобах та в контейнерах згідно з ГОСТ 18477 транспортом усіх видів, відповідно до Правил перевезення вантажів, чинних на транспорті даного виду, й без пакування в автомобілях-цукровозах і залізничних хоперах-зерновозах, пристосованих для перевезення кристалічного цукру, який спрямовують на промислове перероблення.

РОЗДІЛ 3

ОПИС ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА

3.1 Технологічні схеми виробництва та обґрунтування їх вибору

Проєктна лінія молокопереробного цеху призначена для виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси. Принципову технологічну схему виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси з введенням закваски з мезофільних молочнокислих бактерій наведено на рис.3.1. Вона складається з наступних основних етапів, які розшаровуються додатково на необхідні операції, що здатні покращити якість отриманих продуктів:

1. Прийом, контроль якості молока
2. Пастеризації та охолодження
3. Заквашування молока
4. Самопресування згустку та відділення сироватки
5. Змішування сиру з сіллю, вершками та цукром
6. Фасування та пакування

Для виготовлення сиркової маси додатково подрібнюють сирне зерно та згустки перемішують з яйцями за цукром , формують масу, охолоджують та упаковують.

3.2 Опис технологічного процесу

Приймання молока, оцінка та контроль якості. Молоко, що надійшло на підприємство громадського харчування проходить ретельну перевірку перед подальшим використанням відповідно до вимог нормативних документів, що регламентують якість та сиропридатність молока.

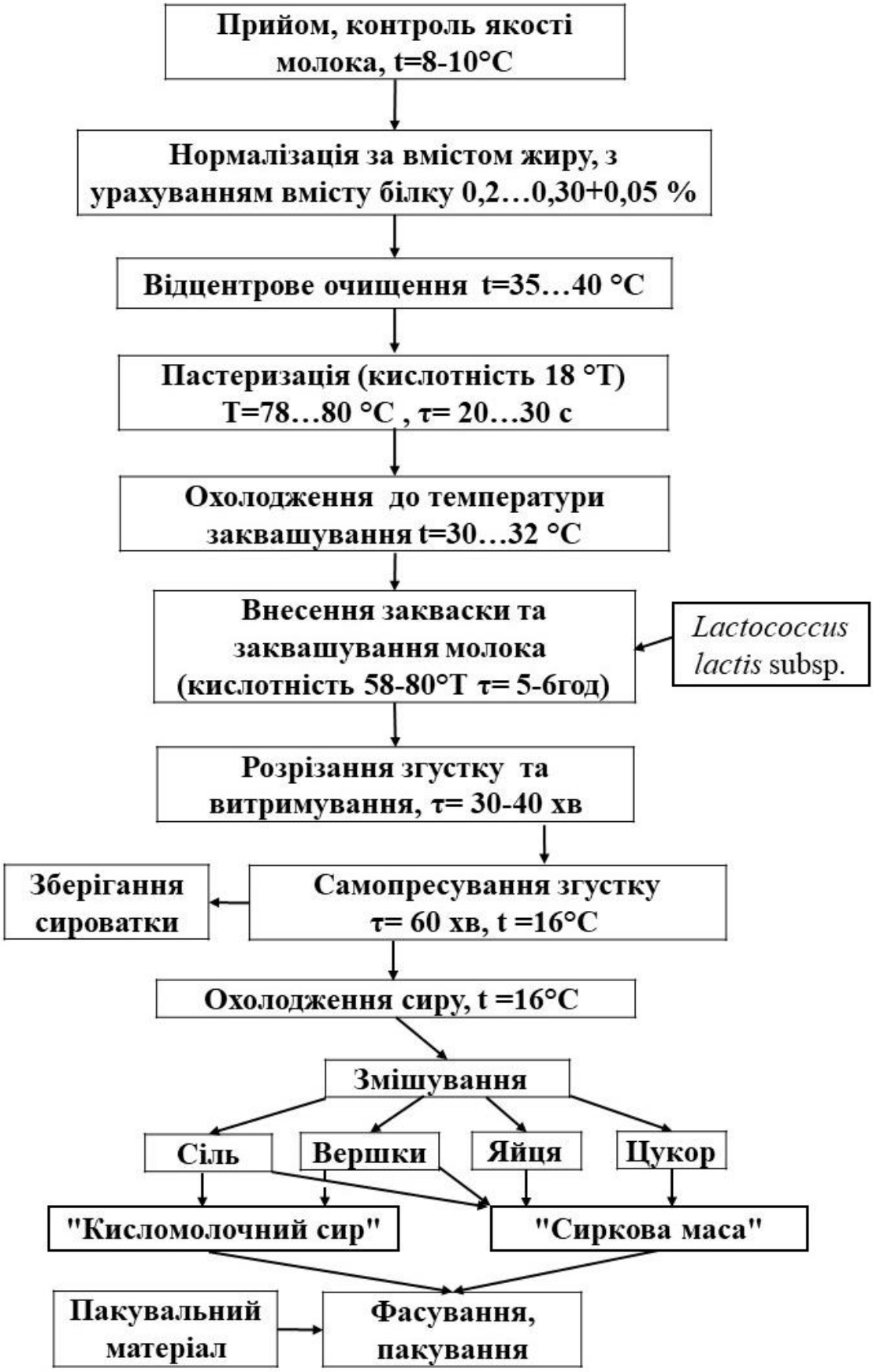


Рис. 3.1.Технологічна схема виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси

Пастеризація молока. Мета пастеризації – знищення вегетативних форм мікроорганізмів; інактивація ферментів; забезпечення умов формування необхідної консистенції готового продукту [28]. Втім, у процесі теплової обробки відбуваються зміни основних компонентів молока: білків, ферментів, можуть інактивуватися вітаміни. Казеїн має високу термостійкість, він термостабільний, при пастеризації молока не відбувається його коагуляції, а сироваткові білки термолабільні і починають згортатися в молоці за температури 69 ºС.

Змінюється також мінеральний склад молока у процесі теплової обробки, насамперед - склад солей кальцію. У плазмі молока порушується співвідношення форм фосфатів Ca^{2+}; фосфорнокислі солі кальцію, що знаходяться у вигляді істинного розчину, переходять у колоїдний фосфат кальцію, який осаджується на міцелах казеїну. При цьому відбувається незворотна мінералізація казеїнат-кальцій-фосфатного комплексу, що призводить до порушення структури міцел і зниження термостійкості молока [29].

Під впливом високих температур відбувається гідроліз молочних жирів: збільшується кількість диглециридів та знижується на 3…3,5% вміст ненасичених жирних кислот. Також в оболонках жирових кульок відбувається денатурація їх білкового компоненту. В результаті зменшується механічна сила оболонок і відбувається часткова дестабілізація жирової емульсії – настає злиття деяких жирових кульок та витоплювання жиру.

Під час теплової обробки молока відбувається руйнування частини вітамінів і втрачається активність багатьох ферментів. У більшості руйнуванню піддаються водорозчинні вітаміни (тіамін, B_{12}), а стан жиророзчинних вітамінів практично не змінюється.

Під час усіх видів теплових обробок молока намагаються максимально стримати руйнування вихідних даних сировини, зберегти харчову та біологічну цінність продукції. Тому у технологічному процесі враховують, що довгострокова дія високих температур може спричинити незворотну

модифікацію структури та нутрієнтного складу молока [30].

Через спеціальний насос, молоко транспортують пастеризаційну ємність, де відбувається нагрівання молока до 75 ºС протягом 25-30 хв., а потім остигання молока до 23…25 ºС, для зручності сепарування. Молоко, що надходить на сепарування має жирність 5,2%. Охолодження проводять негайно після пастеризації. Щоб продовжити його бактерицидну фазу і зберегти молоко бактеріально чистим, його швидко охолоджують до 2-8 ° С на спеціальних установках або басейнах з крижаною сумішшю. Повітряне охолодження молока у флягах відбувається дуже повільно. Зберігати молоко допускається молоко в охолодженому вигляді не більше 20 годин при температурі 2-8°С, за якої бактерицидні властивості молока зберігаються 1,5-2 діб.

Нормалізація молока. Підготовлене молоко сепарують для доведення сировини до необхідної жирності, тому що при виготовленні різних сортів сиру потрібна різна жирність. При великій кількості жиру, молоко погано піддається згортанню, що порушує весь процес сировиготовлення та вимагає застосування додаткових поліпшуючих згортання матеріалів.

Спочатку розраховують, яку кількість вершків необхідної жирності буде одержано при сепаруванні. Для цього необхідно знати кількість молока, яке будуть сепарувати (кг), і вміст у ньому жиру (%), їх визначають за формулою:

$$Кв = \frac{Км\ (Жм - Жз)}{Жв - Жз},$$

де Кв – кількість вершків, кг;

Км – кількість молока для сепарування, кг;

Жм – вміст жиру в молоці, %;

Жз – вміст жиру в знежиреному молоці, %;

Жв – вміст жиру у вершках, %.

Молоко підігрівають до температури 40…50 °С. Під дією центробіжної сили молоко, маючи більшу масу, відкидається до периферії барабана, а

вершки збираються до центру. Наступні порції молока, які надходять у барабан, виштовхують знежирене молоко і вершки вгору. Вершки збираються під роз'єднувальною тарілкою і через отвір для вершків виводяться з барабана. Знежирене молоко проходить над верхньою роз'єднувальною тарілкою і виштовхується через отвір у кришці барабана.

Через 2-3 хв. після появи вершків визначають робоче співвідношення. Для цього одночасно підставляють посуд під ріжок для знежиреного молока і під ріжок для вершків. При наповненні однієї з посудин одночасно відставляють їх і визначають співвідношення вершків і знежиреного молока. Якщо воно збігається з розрахунком, то сепарування продовжують. Вершки будуть мати необхідну кількість жиру. Якщо співвідношення нижче розрахованого, то вершки одержимо меншої жирності, а за масою їх буде більше, ніж за розрахунками. У цьому випадку сепаратор вимикають і регулюють вершковий гвинт, який встановлюють на виході знежиреного молока.

Заквашування молока. Мета операції – отримання придатних для подрібнення згустків. При виробництві сирів застосовують різні закваски, найчастіше користуються найбільш дешевою сухою заквaскою мезофільних молочнокислих стрептококів, яку не потрібно підготовлювати раніше.

Після внесення закваски в суміш додають хлористий кальцій з розрахунку 400 г безводного хлористого кальцію на 1 т суміші, що заквашується. Хлористий кальцій вносять у вигляді водного розчину з часткою хлористого кальцію від 30 до 40 %. Готують розчин хлористого кальцію у спеціально промаркованій ємності, для чого використовують воду з температурою (85 ± 5)°З розрахунку 15 л на 1 кг хлористого кальцію. Розчин відстоюється і стає безбарвним та прозорим. Готовий до застосування розчин зберігається у спеціально промаркованій закритій тарі.

Після внесення розчину хлористого кальцію в суміш вводять 1% розчин молокозгортального препарату, який готується за 25 ± 5 хв до використання. Сичужний порошок (ферментні препарати) розчиняють у пастеризованій та

охолодженій до 34 ± 2 °С питній воді з розрахунку 2,5 г препарату на 150 ±50 мм води, використовуючи спеціально промарковані ємності.

Закваску, розчини хлористого кальцію та ферменту вносять при безперервному перемішуванні молока. Після заквашування молоко ретельно перемішують протягом 10-15 хвилин і залишають у спокої до утворення згустку кислотністю 65 ± 3 °Т. Тривалість сквашування становить у середньому 9 ± 3 год. Після закінчення сквашування охолоджують продукт.

Самопресування, пресування та охолодження сиру. Мішки зі згустком зав'язують і укладають у охолоджувач, в якому відбувається самопресування та охолодження згустку протягом від 1 до 4 годин залежно від якості отриманого згустку та від охолоджувального матеріалу (крижана вода). Після самопресування мішки з сиром перевозять до ділянки пресування сирів, де підтримують температуру повітря на рівні не вище 6°С. Мішки з сиром поміщають у пневматичні преси, кладуть на них дерев'яні притискні кола та опускають притискні тарілки преса. Пресування триває трохи більше 10 годин до досягнення сиру масової частки вологи, необхідної рецептурою. Для прискорення відділення сироватки мішки з сиром періодично струшують. Відпресований сир висипають з мішків у візки для сиру, накривають їх кришками і поміщають у холодильну камеру, де охолоджується до температури (12 ± 3)°С.

Отриманий згусток перемішують і насосом перекачують в теплообмінну установку, в якій продукт підігрівається до температури 60 ± 2 °С, а потім охолоджується до температури 30 ± 2 °С. Завдяки такій операції згусток краще розділяється на сир кисломолочний і сироватку. Із теплообмінної установки згусток поступає на сепаратор для відділення сироватки. Попередньо продукт пропускають через сітчастий фільтр. В процесі сепарування отримують 2 потоки:

- сир кисломолочний знежирений;

- сироватку.

Отриманий сир кисломолочний знежирений перетирають на вальцівці

для отримання однорідної, гомогенної консистенції продукту. Далі сир охолоджують.

Для отримання сиру кисломолочного заданої жирності проводять змішування готового продукту із вершками у змішувачах, обладнаних дозаторами для сиру кисломолочного та вершків.

Продукт зберігають на підприємствах не більше 3-ох діб при температурі 6 ± 2 °С. Вологість повітря у холодильних камерах 80 – 85 %.

Приготування сиркової маси. Метою процесу є забезпечення відповідного наповнення продукту, внесення запланованих компонентів. Сировину, передбачену рецептурою зважують і вносять у мішалку в наступній послідовності: цукор, попередньо змішаний з ваніліном. Потім закладають вершки та перемішують протягом 10…15 хв. При досягненні однорідної консистенції відключають мішалку. Одержанню масу з середньою температурою 12 ± 3 °С перемішують протягом 3…5 хв. Загальна тривалість перемішування має становити від 5 до 10 хв. Порядок внесення компонентів може бути змінено. Отриману сиркову масу висипають у спеціально промарковані візки, закривають кришкою і перевозять в холодильну камеру і охолоджують до температури 7 ± 2 °С. Потім сиркова маса формується на формувальних станках.

Пакування та маркування. Упаковку та маркування проводять відповідно до вимог стандарту на цей продукт. З метою покращення консистенції готового продукту упаковані кисломолочний сир та сиркову масу рекомендується витримувати в холодильній камері перед реалізацією. При досягненні продуктом температури 6 ± 1 °С технологічний процес вважається закінченим, а продукт - готовим до реалізації.

Зберігання. Сиркову маса зберігають за температури не вище 5 °С. Термін придатності сиркової маси при зберіганні при температурі 4 ± 2 °С складає не більше 10 діб, за температури не вище –18 °С (заморожені продукти) – 90 діб.

3.3 Утилізація відходів

При переробці молока за традиційною технологією отримують цінні побічні продукти, які можна використовувати як самостійні продукти. Так, після сепарування отримують знежирене молоко, після збивання вершків у масло - пахту, а у процесі виробництва сирів - молочну сироватку, які відповідно до ДСТУ 7170:2010 "Продукти молочні та молоковмісні. Терміни та визначення" мають умовний узагальнюючий термін - вторинна молочна сировина. За чинним законодавством вважається неприйнятним раніше застосовуваний термін «відходи». Синонімами терміну «вторинна молочна сировина» є терміни: молочна білково-вуглеводна сировина, побічна або нежирна молочна сировина.

При розділенні фракцій молока нетрадиційними методами одержують ультрафільтрат та безказеїнову фазу, які за аналогією зараховують до молочної сироватки. При виробництві 1 т вершкового масла одержують до 20 т знежиреного молока та 1,5 т пахти; при виробництві 1 т сиру та сиру – до 9 т молочної сироватки. Знежирене молоко отримують також при нормалізації незбираного молока за жиром.

Використання цих сировинних ресурсів має бути повним та раціональним. Знежирене молоко, як правило, використовується для нормалізації молока та випоювання телят. Розроблені методи виділення з цієї сировини чистого казеїну, а також виготовлення замінників незбираного молока. Знежирене молоко отримують двома шляхами: 1) гравітаційним відстоюванням і зняттям вершків (залишковий вміст жиру 0,5-1,0 %); 2) сепаруванням молока (жир 0,04…0,5 %). Середні показники складу знежиреного молока залежать від способу його отримання, складу та властивостей незбираного молока і складають (у %): вода – 91,25; білки – 3,15; жири – 0,05; вуглеводи – 4,85; зольні елементи – 0,7. Зняте та знежирене молоко, маючи меншу жирність, містить більше білків та інших складових

частин молока та є однією з найцінніших складових вторинної молочної сировини.

В умовах міні-заводів та спеціалізованих модулів найбільший інтерес становить виробництво казеїну [30]. Казеїн виготовляють зазвичай із знежиреного молока на невеликих підприємствах чи спеціалізованих заводах. За способом виробництва казеїн може бути кислотним, сичужним та сичужно-кислотним. Для міні-заводів краще та економічно ефективніше виробляти казеїн кислотним способом.

При звичайному способі у знежирене молоко жирністю не більше 0,05 % і температурою 30-35 °С вносять 3-4 % бактеріальної закваски і залишають до утворення згустку [31]. Часто казеїн виготовляють зі знежиреного молока з використанням мінеральних та органічних кислот, зокрема: соляної та молочної. Використовують казеїн підприємства хімічної, легкої, парфумерно-косметичної , фармацевтичної, деревопереробної та целюлозно-паперової промисловості. Казеїн є вагомим інгредієнтом у складі багатьох промислових товарів. Наприклад, із нього виробляють екологічно чистий і якісний клей.

Відповідно до стандарту (ДСТУ 4424:2005) "Терміни та визначення. Маслоробна промисловість", пахта - це плазма вершків, отримана від переробки вершків у масло. За обсягом з І т вершків жирністю 30 – 35 % після збивання одержують до 600 кг (понад 50 %) пахти. Наразі, за сучасного виробництва вершкового масла одержують до 3,0 млн. т пахти.

Пахта є найважливішим вторинним сировинним ресурсом галузі. Має унікальні властивості, що дозволяє віднести цей вид молочної сировини до дієтичної, а продукти з неї - до лікувальних [32]. Професор Маршак М.С. у книзі "Харчування та здоров'я" зазначив, що "завдяки значному вмісту лецитину, пахта має лікувальну дію при атеросклерозі, хворобі печінки, гіпертонічній хворобі, недокрів'ї, порушеннях з боку нервової системи". У популярній медичній енциклопедії зазначено, що "для людей похилого віку особливу цінність представляє пахта, яка може розглядатися як лікувальний

препарат у профілактиці та лікуванні атеросклерозу". Відомо, що лецитин - фосфоліпід, який бере участь в утворенні мембран клітин, особливо в нервових волокнах та головному мозку. Саме з ним пов'язують біологічну цінність пахти.

Склад та властивості, пахти залежать від способу виробництва вершкового масла. Відповідно до цього в галузі отримують такі види пахти:
- пахта, що отримується при виробництві вершкового масла методом збивання вершків (СС) на масловиробниках періодичної (І) та безперервної дії (ІІ);
- пахта, одержувана під час виробництва вершкового масла шляхом перетворення високожирних вершків - ПВС (ІІІ).

Крім того, залежно від виду вершкового масла, розрізняють пахту, одержувану при виробництві солодковершкового масла (кислотність 16 – 21 °Т) і пахту, одержувану при виробництві інших видів масла (кислотність 50 – 70 °Т). Ці важливі відмінності необхідно враховувати при організації промислової переробки та використання пахти. Пахта від солодковершкового масла (солодка), виробництво якого в даний час домінує, за кислотністю наближається до натурального та знежиреного молока, витримує теплову обробку. Пахта від кисловершкового масла теплової обробки не витримує, що ускладнює її використання у харчових цілях.

3.4 Вимоги стандартів до якості готової продукції

Сир кисломолочний з масовою часткою жирів (м.ч.ж.) 5 % виробляють за вимогами до ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови» [33].

Органолептичні показники такого сиру наступні: м'яка, мазка консистенція, можлива наявність зернистості чи невелике відділення сироватки. Запах кисломолочний, без інших присмаків та ароматів. Колір – білий або кремовий, однаковий у всьому об'ємі (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Органолептичні показники сиру кисломолочного

Назва показника	Характеристика
Смак і аромат	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція та зовнішній вигляд	М`яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну кристалічність та незначне виділення сироватки
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками кисломолочний сир повинен відповідати вимогам [33], що наведені в таблиці 3.2. Вимоги до мікробіологічного складу сирів передбачають присутність молочнокислих бактерій і відсутність санітарно-показових умовно-патогенних мікроорганізмів (табл. 3.3)

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники кисломолочного сиру

Назва показника	Норма
Масова частка жиру %,	Понад 2 до 18
Масова частка білка, % не менше ніж	14
Масова частка вологи, %	Від 65 до 80
Кислотність титрована, °Т в межах	Від 170 до 250
Фосфатаза	Не дозволено
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	4 ± 2

Таблиця 3.3

Мікробіологічні показники кисломолочного сиру

Назва показника	Норма
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 г продукту, не менше	$1 \cdot 10^6$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в — 0,001 г продукту з терміном зберігання не більше ніж 72 годин — 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 годин	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Патогенні мікроорганізми, зокрема *Salmonella*, в 25 г продукту	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 0,01 г продукту	Не дозволено

За органолептичними характеристиками сиркова маса повинна відповідати вимогам ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові [34] (табл. 3.4)

Таблиця 3.4

Органолептичні показники сиркової маси

Назва показника	Характеристика
Смак і аромат	Чистий, кисломолочний, солодкий, з присмаком компонентів, що вносяться.
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, в міру щільна, з видимою або відчутною наявністю компонентів, що вносяться.
Колір	Білий, білий із кремовим відтінком або обумовлений кольором компонентів, що вносяться

За фізико-хімічними показниками сиркова маса повинна відповідати вимогам , що наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Фізико-хімічні показники сиркової маси

Назва показника	Норма
Масова частка жиру %, не менше ніж	23
Масова частка білка, % не менше ніж	7
Масова частка вологи, %, не більше	41
Кислотність титрована, °Т в межах	160
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	4 ± 2

Вимоги до мікробіологічного складу сиркова маса подібні до вимог, що висуваються до кисломолочного сиру, але вміст цукру та яєць у складі сиркової маси обумовлює підвищені вимоги щодо підтримання низьких температур зберігання, та значного скорочення термінів реалізації.

РОЗДІЛ 4

БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

4.1 Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва сирів

Контроль за виробництвом кисломолочних продуктів має велике значення. Відомо, що якість продукції багато в чому залежить від властивостей молока та компонентів, що надходять на переробку. У зв'язку з цим не допускається використання під час виробництва молочних продуктів сировини та напівфабрикатів без попереднього хіміко-мікробіологічного контролю. Якість готової продукції залежить також від дотримання технологічних режимів, умов та організації виробничого процесу. Отже, усі стадії технологічного процесу необхідно систематично контролювати [35].

Усі процеси приймання сировини та компонентів, переробки молока, виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси, зберігання готової продукції повинні проводитися в умовах ретельної чистоти та охорони їх від забруднень та псування, а також потрапляння до них сторонніх предметів.

До функцій технохімічного контролю виробництва входять:

- вхідний контроль якості сировини, що надходить (молоко і харчові компоненти) і допоміжних матеріалів;

- безпосередній контроль технологічних процесів обробки молока, знежиреного молока, харчових компонентів та виробництва молочних продуктів;

- вихідний контроль якості готової продукції, тари, упаковки, маркування та порядку випуску готової продукції з підприємства;

- контроль витрат сировини та виходів готової продукції;

- контроль якості продукції, харчових компонентів, запасів та матеріалів під час зберігання на складах;

- контроль режиму та якості санітарної обробки (мийка та дезінфекція) інвентарю, посуду, апаратів та обладнання;

- контроль реактивів, що застосовуються для аналізів, та умов їх зберігання;

- контроль стану вимірювальних приладів;

- ведення лабораторних журналів.

Технохімічний контроль виробництва молочних продуктів здійснюється відповідно до нормативної документації на цільне молоко, молочні продукти, харчові компоненти, допоміжні матеріали, тару, а також методи їх дослідження [36].

Схеми технохімічного контролю розробляється відповідно до обраної технологічної схеми виробництва, вимог технологічної інструкції, нормативних документів на сировину, допоміжні, пакувальні матеріали та тару, готову продукцію та методи контролю. Схема технохімічного контролю представлена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Схема хіміко-технологічного контролю виробництва кисломолочних сиру та сиркової маси

Стадія технологічного процесу	**Об'єкт контролю**	**Параметр, що контролюється**	**Метод контролю**	**Періодичність контролю**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Прийом, контроль якості молока	Молоко	Загальна маса, Температура, °С кислотність, Т щільність, кг/м3 масова частка жиру, %, масова частка білка, % домішки	Органолептичний, лабораторні фізичні, хімічні, мікробіологічні	У кожній партії

Продовження табл.4.1

1	2	3	4	5
Пастеризація	Молоко	Температура, °С кислотність, °Т, Кількість МАФАМ; Тривалість процесу, хв	Лабораторні: титрометричний, мікробіологічний, автоматичний контроль Т°С	У кожній партії
Охолодження суміші до температури заквашування	Суміш молочна: молоко,	Температура, °С	Фізичний: маса інгредієнтів, Т°С	У кожній партії
Заквашування	Молоко пастеризоване, закваска	Об'ємна частка, % (кг) Кислотність, °Т	Фізичний, хімічний	Щодня, у кожній партії
Перемішування, часткове охолодження та дозрівання згустку	Згусток	Температура, °С Тривалість дозрівання, год	Автоматичний контроль температури, тривалості процесу	Після сквашування
Пакування	Кисломолочний сир, сиркова маса	Маса продукту в упаковці, г, Відповідність маркування	Автоматичний контроль ваги, вибірково - лабораторний	Щодня Періодично
Готовий продукт	Кисломолочний сир, сиркова маса	Масова частка жиру, % Кислотність, °Т Масова частка білка, %, Кількість санітарно-показових мікроорганізмів	Лабораторний, хімічний, мікробіологічний, біохімічний склад	Кожна партія продукції, енергетична та біологічна цінність Періодично (раз у квартал)
Зберігання	Повітря, умови зберігання	Температура, °С Тривалість, год,	Лабораторний, автоматичний	Щодня
Маркування				Не рідше 2 разів на місяць

4.2 Санітарна обробка технологічних ліній

Молочні продукти є частим джерелом харчових інфекцій та отруєнь через наявність умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів. Високий вміст білків та цукрів у готовому продукті є джерелом живлення мезофільних мікроорганізмів, які за неналежного зберігання швидко збільшують свою кількість, та можуть стати причиною харчових токсикоінфекцій. Основним

шляхом контамінації продукції у виробничому процесі є погано очищені поверхні на лініях виробництва молочної продукції та допоміжного обладнання. Враховуючи цей фактор, основною стратегією отримання оптимального мікробіологічного складу харчових продуктів (за кількісним та видовим співвідношенням) є забезпечення належної гігієни технічного обладнання та дотримання гігієнічних вимог під час переробки сировини та зберігання готової продукції [37].

Вчені встановили, що основні види мікроорганізмів, виділені з технологічних ліній виробництва кисломолочних продуктів, у 80% випадків утворювали високощільні мікробні біоплівки з оптичною щільністю 1,51-2,51 одиниць. Існуючі дезінфікуючі засоби для очищення ліній молочного обладнання мали бактерицидну дію на тест-культури автохтонних форм мікроорганізмів впродовж 20 хвилин, але не впливали на плівкоутворюючі бактерії. Встановлено, що збільшення концентрації дезінфектантів для мікроорганізмів у сформованій біоплівці сприяло руйнуванню позаклітинного матриксу біоплівки, але не сприяло повному знищенню мікробних клітин, присутніх у біоплівці. Так, Р3-оксонія 150 і Javelin проявляли бактерицидну дію через 10 хвилин після контакту з біоплівкою, в той час як інші препарати, що використовувалися в експериментах, проявляли бактерицидну дію через 20 хвилин.

Тому одним із методів контролю за чисельністю бактерій та плісеневих форм є стерилізація обладнання. На підприємствах вона здійснюється відповідно до затвердженої програми та з суворим дотриманням вимог безпеки. Якість стерилізації обладнання перевіряється відділом технічного контролю (лабораторією) або персоналом, спеціально призначеним керівництвом підприємства. Цей контроль здійснюється через бактеріальний аналіз змивів та седиментації відповідно до вимог СанПіН 2.3.4.551-96 "Виробництво молока і молочних продуктів", СанПіН 2.3.2.1078-01 "Гігієнічні вимоги безпеки і харчової цінності харчових продуктів" та "Інструкції з мікробіологічного

контролю на молокозаводах". Особлива увага приділяється важкодоступним для гігієнічного контролю зонам обладнання [38].

Робочі розчини кислотних і лужних миючих засобів, що дозволені до використання у харчовій галузі, ретельно готуються шляхом розчинення концентрованих розчинів необхідної концентрації у воді температурою до 70 °С. Для приготування та змивання миючих розчинів необхідно використовувати водопровідну воду, що відповідає вимогам ДСанПіН 2.1.4.1074-01 "Питна вода". Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем господарсько-питного водопостачання. Контроль якості".

Ємності для робочих розчинів дезінфікуючих речовин повинні бути виготовлені з нержавіючої сталі і встановлені таким чином, щоб забезпечити максимальну зручність для перекачування концентрованих розчинів кислотних і лужних миючих засобів. Для ручного миття окремих деталей та обладнання (наприклад, трубопроводів, кранів, дозаторів) необхідна спеціальна дво- або триступенева мобільна ванна зі зливними патрубками для забезпечення повного зливу розчину, столиками для запасних частин і стелажами для сушіння деталей та обладнання.

Санітарну обробку обладнання (очищення та дезінфекцію) проводять щоразу після спорожнення обладнання, трубопроводів, насосів та лічильників молока після закінчення технологічного процесу. Перед миттям лужними миючими засобами із зовнішніх і внутрішніх поверхонь обладнання, ємностей і трубопроводів видаляють залишки продукту та механічні забруднення і промивають водою

Ручні методи обробки включають багаторазове нанесення робочого розчину на поверхню обладнання, що обробляється, і протирання щіткою або йоржем, щоб забезпечити рівномірне змочування поверхні і постійну присутність миючого засобу, або замочування складених деталей і вузлів обладнання в миючому розчині і багаторазове (не менше 15 разів) їх промивання [39].

Механічні методи очищення з використанням миючих засобів, що не піняться (лужних або кислотних), передбачають рециркуляцію робочого розчину в системі очищення в автоматичному або дистанційному режимі. При механізованих методах з використанням піноутворювачів застосовується піногенератор в поєднанні з додатковою ручною обробкою щіткою. Використання піноутворювача (піногенератора) значно підвищує якість очищення і знижує витрату миючого засобу. Після циклу миття та чищення поверхні необхідно промити водою до повного видалення лужних і кислотних речовин.

Періодичне (не рідше 1 разів на тиждень) очищення від сольових відкладень та молочного каменю з поверхонь обладнання, трубопроводів та тари, виготовлених з нержавіючої сталі, проводять кислотним засобами «Фенікс-кислотний» та «Фенікс-кислотний» (низько пінний) у концентрації від 1,0 - 5,0% (залежно від ступеня забруднення) при температурах 20 - 50^{0}С протягом 15 - 20 хвилин.

Дезінфікують внутрішні поверхні обладнання (після проведення миття) за допомогою будь-якого дезінфектанту, дозволеного для застосування на підприємствах молочної промисловості шляхом рециркуляції робочого розчину в системі миття [40]. Наявність білково-жирових забруднень на поверхнях, що піддаються дезінфекції, неприпустимо. Устаткування, яке не використовується після миття та дезінфекції понад 6 годин, вдруге дезінфікують перед початком роботи.

Дезінфекція пакувальних, фасувальних та закупорювальних автоматів проводиться одразу після закінчення фасування (пакування) продукту в послідовності, описаній в пунктах 7.6.-7.10 "Інструкції з проведення санітарної обробки обладнання та тари на молокопереробних підприємствах". Незнімні частини торгових автоматів слід обробляти механічним способом шляхом циркуляції миючого та дезінфікуючого розчину в торговій системі (за наявності) або вручну за допомогою пересувного (розпилювального) обладнання. Після очищення знімні частини повинні бути продезінфіковані

шляхом занурення у ванну з дезінфікуючим розчином, промиті водою для видалення залишків дезінфікуючого засобу та висушені на спеціальному стелажі.

План санітарної обробки та порядок дезінфекції технологічної лінії з виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси наведена в таблицях 4.2 та 4.3.

Таблиця 4.2

Порядок проведення санітарної обробки

Вид обладнання	**Етап проведення**	**Порядок проведення**	**Виконавець**
1	**2**	**3**	**4**
Накопичувальні ємності	Після завершення технічного процесу	1. видалення залишків засобу 2. промити під проточною водою протягом 15 хвилин 3. очищення циркулюючим розчином 4. пропарити і підвищити температуру миючого розчину до 70.... Підвищити температуру миючого розчину до 70...75 °С на 30 хвилин. . 60 хвилин 5. промийте водою 35. 5. промити водою 35.... .40 °С, 15 хвилин. 6. витримування 1 год. 8. охолодження обладнання до 20°С промити водою	Співробітники проводять технічне обслуговування обладнання на основі технічних інструкцій.
Пастеризатори та охолоджувачі, пастеризаційні ємності, стерилізатори,	Після безперервного використання протягом щонайменше 6-8 годин, після закінчення роботи, перед роботою (якщо простоювало більше 6 годин)	1. відмивання залишків сироватки, водопровідною водою 5 хвилин 2. промивання лужним розчином 60 хв. відмивання від залишків 20 хв. 3. ополіскування розчином азотної або сульфатної кислоти 40 хв. 4. ополіскування чистою водою	Співробітники проводять технічне обслуговування обладнання на основі технічних інструкцій.
Формувальне (пакувальне обладнання)	Після завершення процесу пакування	Промити проточною водою протягом 15 хвилин 2. Нанести дезінфікуючий розчин; 3. Змивання щітками водою	Відповідальні співробітники, контроль мікробіологічної лабораторії

Таблиця 4.3

Порядок проведення дезінфекції обладнання

Вид обладнання	Етап проведення, засіб, який використовують	Порядок проведення	Виконавець
Резервуари, труби	Проводиться після кожного використання обладнання. Розчин лугу (t = 20-45ºС) або «Фенікс-кислотний» 1,0 - 5,0%	1.Пропарювання гострим паром (115 - 130 °С) протягом 3 – 5 хвилин при тиску пари до 1 атм. 2.Циркуляція гарячої води (90 - 95 ° С) протягом 7- 10 – 15 хв. залежно від довжини траси. 3.Циркуляція розчинів дезінфікуючих засобів протягом 5 – 7 – 10 хв. залежно від протяжності траси	Працівники, відповідальні за експлуатацію обладнання
Сепаратори	Сепаратори миють одночасно із установками для пастеризації. Проводиться після кожного використання обладнання. Розчином лугу (t=45-50ºС)	Перекриваємо трубопроводи, залишки стікають у ємність; Розбираємо сепаратор; Очищаємо грязьовий простір від осаду; Усі деталі промиваємо теплою водою; Споліскуємо теплою водою; Тарілки сушимо на спеціальній підставці, решта – на будь-якій чистій поверхні; Занурюємо деталі сепаратора в ємність із приготованим розчином дезінфектанту (t=25-40ºС) на 2 хвилини; Збираємо сепаратор (перед циклом роботи);	Працівники, відповідальні за експлуатацію обладнання
Пастеризаційна камера	Устаткування не може працювати більше 8 годин без миття Каустична сода (їдкий натрій або калій у перерахунку (на 100% речовину) 1,2-1,5 або суміш компонентів: каустична сода (1,5 – 1,9) триполіфосфат натрію (8-10) змочувач (1,0 – 2,0)	Залишки продукту – витісняємо за допомогою води; Коли температура досягла Т 45-50ºС, бак-балансер вносимо луг на 45 хвилин; Відпрацьований розчин відправляємо на нейтралізацію; Ополіскуємо обладнання 20 хвилин, перевіряємо реакцію з фенолфталеїном; У бак-балансер вноситься кислота; Устаткування миється щонайменше 30 хвилин; Використаний розчин відправляємо на нейтралізацію; Промиваємо обладнання водою близько 10 хвилин, перевіряємо реакцію з метиленовим помаранчевим;	Працівники, відповідальні за експлуатацію обладнання

Продовження табл.4.3

Миття ємностей для заквашування	Проводиться після кожного використання обладнання. Розчин лугу	Позбавляємося залишків продукту; Заповнюємо ємність на 10% водою; Вносимо розчин лугу; Промиваємо ємність усередині йоржами та щітками; Зливаємо розчин у відро (їм митимемо ємність зовні); Ополіскуємо ємність усередині 5 хвилин (контролюємо залишки лугу фенолфталеїном); Ополіскуємо ємність ззовні; Перед циклом роботи - обробляємо 5 хвилин розчином дезінфектанту; Промиваємо 7 хвилини холодною водою.	Працівники, відповідальні за експлуатацію обладнання

4.3 Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних точок контролю за системою НАССР.

Молочна промисловість є однією з основних галузей промисловості України. Оскільки молочні продукти є особливо цінним і незамінним продуктом харчування для кожної людини, перспективи їх розвитку та функціонування завжди є надзвичайно важливими [41].

Основним викликом у розвитку молочної галузі є підвищення її конкурентоспроможності. Основним викликом у розвитку галузі є підвищення конкурентоспроможності продукції та впровадження системи управління якістю, яка забезпечує якість продукції на всіх етапах виробничого циклу, розвиває інновації та сприяє підвищенню результативності діяльності підприємства. Система НАССР є перевіреною та визнаною на міжнародному рівні системою управління безпечністю харчових продуктів.

Впровадження системи НАССР приносить багато важливих переваг харчовим компаніям, оскільки підвищує впевненість у безпечності харчових продуктів і сприяє покращенню офіційних перевірок та міжнародної торгівлі. У цьому розділі описано ризики хімічного, фізичного та біологічного походження кисломолочних продуктів, а також основні заходи контролю при виробництві

сиру при створенні системи управління якістю та безпечністю, заснованої на принципах НАССР.

Система НАССР базується на семи принципах: Принцип 1: Аналіз факторів ризику Принцип 2: Встановлення критичних контрольних точок (ККТ). Принцип 3. Встановлення критичних значень для кожної ККТ. Принцип 4. Встановлення процедур моніторингу для кожної КТК. Принцип 5. Впровадження коригувальних дій. Принцип 6. Впровадження процедур верифікації. Встановити процедури реєстрації та документування [42].

Сир кисломолочний - це продукт, який виготовляють сквашуванням молока, маслянки чи її суміші з молоком, заквашувальними препаратами із застосовуванням способів кислотної, кислотно-сичужної або термокислотної коагуляції білка згідно ДСТУ 2212:2003 «Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять».

Показники якості сиру кисломолочного повинні відповідати вимогам ДСТУ 4554:2006 "Сир кисломолочний" Технічні умови". Після ідентифікації небезпечних чинників проводиться їх аналіз та оцінка, а також опис, що включає вплив небезпеки на здоров'я людини, тяжкість наслідків ідентифікованої небезпеки, ступінь ризику, зону ризику та заходи щодо запобігання, усунення або зменшення прояву небезпеки до максимально прийнятного рівня.

На основі оцінки та аналізу ідентифікованих небезпек визначаються найбільш важливі фактори, що потребують особливої уваги та контролю. Значні небезпеки можуть виникати на етапі пастеризації, наприклад, виживання патогенної мікрофлори. У дослідженні проаналізовано етапи розвитку ризиків. Для кожного етапу технологічного процесу були визначені потенційні фактори ризику біологічного, хімічного та фізичного характеру.

Основною сировиною для виробництва кисломолочного сиру є молоко. Сировина була ідентифікована як потенційне джерело ризику, включаючи мікроорганізми, відхилення від допустимих рівнів кислотності молока та закваски, наявність механічних домішок у сировині та кінцевому продукті.

Біологічні ризики включають кишкову паличку, що потрапляє в молоко, ферментацію лактози з утворенням кислот і газів, а також швидке згортання молока, що призводить до погіршення його якості. Найбільш небезпечними є патогенні мікроорганізми (*Salmonella* та *Listeria monocytogenes*). Патогенні мікроорганізми можуть потрапляти в молоко від хворих тварин і з навколишнього середовища під час транспортування та переробки [43].

Впровадження санітарно- гігієнічної системи контролю на виробництві позитивно впливає на якість продукції. Механічні частинки (пил, скло, волосся, нігті тощо), мікробне забруднення (переважно БГКП, слизоутворюючі мікроорганізми, золотистий стафілокок, дріжджі та грибки), миючі та дезінфікуючі засоби на посуді, поверхнях виробничого обладнання, повітрі та залишки на руках персоналу - все це є ризиками харчової небезпеки сирної продукції. Недотримання технологічного режиму (температура зберігання молока, температура та час пастеризації молока, температура сквашування та згортання молока, температура пресування сиру), відхилення від допустимої масової частки жиру при нормалізації молока, відхилення від допустимої вологості молока при сквашуванні та згортанні, неповне відділення сироватки, мікробна флора, що залишилася після пастеризації молока, забруднення на етапі пакування є основними ризиками в технологічному процесі [44].

Аналіз небезпечних факторів на проєктному об’єкті за системою НАССР проведено відповідно до вимог ДСТУ 4161-2003 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги (табл. 4.4)

Таблиця 4.4

Аналіз небезпечних факторів виробництва кисломолочних сиру та сиркової маси

Етапи виробництва	**Характеристика ризику**	**Категорія ризику**	**Дія, у разі відхилення від норми**
Приймання сирого молока	Фізичний -	-	
	Біологічний +	К = 0,2	Не приймаємо
	Хімічний +	К = 0,2	Не приймаємо
Фільтрація	Фізичний +	К = 0,3	Повторна фільтрація
	Біологічний +	К = 0,1	Повторна фільтрація
	Хімічний -	-	-

Продовження табл.4.4

Пастеризація	Фізичний +	К = 0,3	Технічний огляд обладнання
	Біологічний +	К = 0,8	Контроль температури і часу пастеризації Температура 72-74 ° С, час витримки 15-20 с.
	Хімічний -		-
Сирна ванна (внесення закваски, утворення згустку, злив сироватки	Фізичний +	К = 0,2	Технічний огляд обладнання
	Біологічний -	-	-
	Хімічний +	К = 0,1	Щоденний огляд обладнання, дотримання особистої гігієни та санітарного одягу персоналу
Формувальна машина	Фізичний +	К = 0,3	Технічний огляд обладнання
	Біологічний +	К = 0,1	-
	Хімічний +	К = 0,2	Контроль вмісту сірчистої кислоти
Резервуар охолодження	Фізичний -	-	
	Біологічний +	К = 0,1	Дотримання температурних режимів Температура 8°С
	Хімічний -		-
Витримка в розсолі	Фізичний -	-	
	Біологічний +	К = 0,3	Контроль за концентрацією сольового розчину
	Хімічний -	-	-
Зберігання та визрівання	Фізичний +	К = 0,4	Технічний огляд обладнання
	Біологічний +	К = 0,2	Дотримання температурних та часових режимів
	Хімічний -		

Таким чином, зниження ризику несприятливого впливу з боку сировини, обладнання, персоналу та технологічних стадій призводить до покращення якості сиру і кисломолочного сиру та зменшення негативного впливу на здоров'я людини. Встановлюють критичні контрольні точки на всіх етапах технологічного процесу для запобігання або усунення виникнення серйозних небезпек чи зниження їх до прийнятного рівня (табл.4.5).

До співробітників необхідно довести план-передумову НАССР з вказанням критичних меж контрольованих параметрів та ретельним опрацювання корегувальних дій у разі виникнення небезпеки. Має бути встановлена система інформування та система швидкого реагування на проблему, яка виникає при порушенні технологічного процесу.

Таблиця 4.5

Розробка системи НАССР для виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси

Етапи виробництва	Ідентифіковані ризики	Дія, у разі відхилення норми	Наявність ККТ	Критичні межі
Приймання сирого молока	Вегетативні патогенні бактеріальні та плісеневі форми , пестициди, механічні включення	Не приймаємо	-	Недопустимі
Пастеризація	Вегетативні патогенні організми (що не утворюють спори)	Провести оцінку та визначити призначення продукту (переробка чи утилізація). Задокументувати дії та підкріпити акти мікробіологічного контролю	ККТ-1	Кількість пліснявих грибів не більше 50 КУО, БГКП – не дозволено, кількість дріжджів до 100 КУО на 1 г
Самопресування	Вегетативні патогени Забруднюючі речовини	Контроль температури середовища до 8 °С. Відправлення сиру на переробку (теплову)	ККТ-2	Кількість пліснявих грибів не більше 50 КУО, БГКП – не дозволено, кількість дріжджів до 100 КУО на 1 г

Отже, на виробництві сиру кисломолочного виявлено 2 критичні точки контролю з мікробіологічним фактором небезпеки, при наявності незначних відхилень від вимог ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови продукція підлягає високотемпературній переробці (тісто, запіканки, тощо), яка забезпечить знищення виявленої небажаної мікробіоти.

РОЗДІЛ 5

ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Графік надходження сировини

Обсяг сировини, що міститься на складах молочних підприємств, має забезпечувати безперебійний випуск молочної продукції, відповідно до технічного проєкту лінії. Оскільки недостатня кількість сировини для виробництва сирів та сиркової маси призводять до простоїв у роботі, зриву випуску виробів в асортименті, то її потрібно постійно контролювати. Відповідно було розроблено графік надходження сировини, який передбачає ремонтні роботи у червні та грудні (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Графік надходження сировини

Сировина	Місяці											
Молоко	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	1 — **31**					**Ремонт**	**1** — **31**					**Ремонт**
Цукор	**1** — **31**						**1** — **31**					
Сіль	**1** — **31**						**1** — **31**					
Яйця	**1** — **31**						**1** — **31**					

5.2 Графік роботи цеху

Молокопереробний цех з виготовлення кисломолочних сирів відноситься до цехів із неперервним графіком виробництва. Планується робота в цеху в 2 зміни упродовж всього року. Зміна триває 8 годин. Графік роботи цеху наведено у таблиці 5.2

Таблиця 5.2

Графік роботи цеху

Назва продукції	Терміни і кількість днів роботи												Разом
«Кисломолочний сир та сиркова маса»	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	+	+	+	+	+	Ремонт	+	+	+	+	+	Ремонт	
днів	20	20	23	21	22		21	23	22	21	22		215
змін	40	40	46	42	44		42	46	44	42	44		430

5.3 Програма роботи цеху

Запланована тривалість робочої зміни відповідає вимогам КЗПУ Глава IV РОБОЧИЙ ЧАС, Стаття 50. Норма тривалості робочого часу складає 40 годин на тиждень або 8 годин на добу з урахуванням двох вихідних. Оскільки кожен день цех працює по 2 зміни за рік кількість робочих днів дорівнює 215, а змін 430 (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Програма роботи цеху

Назва продукції	Продуктивність, т												
	за годину,кг	за зміну,кг	за добу,т	I	II	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	Всього за сезон
Кисломолочний сир та сиркова маса	93,75	750	1,5	60	60	69	63	66	63	69	66	63	66	645

Продуктивність лінії за зміну становить 500 кг кисломолочного сиру та 250 кг сиркової маси. Відповідно за день продуктивність лінії складає 1000 кг кисломолочного сиру та 500 кг сиркової маси .

5.4 Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів

Розрахунок витрат сировини при виробництві сиру кисломолочного масовою часткою жиру 9%. Масову частку жиру в молоці коров'ячому незбираного приймаємо 3,5 %. Потужністю цеху передбачено виробництво сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 9% в обсязі 1500 кг.

По масі готового продукту знаходимо до фасування з урахування гранично допустимих втрат при фасуванні з формули:

$$М_{скм}=\frac{M_{гп}\times B_{ф}}{1000}, \qquad (5.1)$$

де $В_ф$ – норма витрати сиру при фасуванні, $В_ф$=4,5

$$М_{скм}=\frac{1500*4.5}{1000}= 6,75$$ відповідно 1506,74 (кг)

Визначення масової частки білку в молоці здійснюється за формулою:

Розраховуємо масову частку білка в цільному молоці:

$$Б_м = 0,5\times Ж_м+1,3 \qquad (5.2)$$

де Бм – масова частка білку, %;

Жм – масова частка жиру молока, %;

$$Б_м = 0,5 \times 3,5+1,3 = 3,05\%$$

Визначаємо масову частку жиру у нормалізованій суміші.

$$Ж_{сум} = Б_м \times К \qquad (5.3)$$

де $Ж_{сум}$– масова частка жиру нормалізованої суміші,%;

$Б_м$ – масова частка білку, %;

К = (0,45–0,55) – коефіцієнт для сиру кисломолочного 9%;

$$Ж_{сум} = 3,05\times0,55 = 1,68\ \%$$

Знаходимо масу нормалізованої суміші, що йде на виробництво сиру кисломолочного з урахуванням гранично допустимих втрат при фасуванні сиру з формули

$$М_н = \frac{М_{скм}(Ж_{скм} - Ж_{сир})}{Ж_{сум} - Ж_{сир}} \times \frac{100}{100 - В_{скм}}, \qquad (5.4)$$

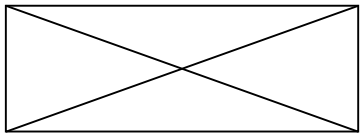
$Ж_{сир}$=0,2%

$В_{скм}$=0,35%

$$М_н = \frac{1506,7 * (9-0,2)}{1,68-0,2} \times \frac{100}{100-0,35} = \frac{1506,7*8,8}{1,48} * \frac{100}{99,65} = 8958,76 \text{ (кг)}$$

Знаходимо масу молока незбираного з м.ч.ж. 3,5%, що потрібне для отримання 8958,76 кг. нормалізованої суміші з м.ч.ж 1,55%

3,5 1,55 8958,76 ——————3,5



0,05 3,45 $М_{незб}$ ——————1,55

$$М_{незб} = \frac{8958,76 * 1,55}{3,45} = 4024,95 \text{ кг}$$

Знаходимо масу знежиреного молока, яке входить до складу нормалізованої суміші.

$$М_{знм} = М_{сум} - М_{незбм} \qquad (5.5)$$

$$М_{знежм} = 8958,76 - 4024,95 = 4933,81 \text{ кг.}$$

Знаходимо масу молока неизбранного яке потрібно сепарувати, щоб отримати 13077,5 кг молока знежиреного за формулою

$$М_{незбсеп} = \frac{М_{знеж}(Ж_в - Жзнеж)}{Ж_в - Ж_{незбм}} \times \frac{100}{100 - В_{сеп}} \qquad (5.6)$$

$В_{сеп}$=0,4%

$Ж_{знеж}$=0,05

$$М_{незбсеп} = \frac{4933,81\ (20-0,05)}{20-3,45} \times \frac{100}{100-0,4} = \frac{4933,81 * 19,95}{16,55} * \frac{100}{99,4} = 5947,4 \text{ кг}$$

Знаходимо масу вершків за формулою:

$$М_в = М_{незбсеп} – М_{знеж} – В_{сеп} \quad (5.7)$$

$$М_в = 5947,4 – 4024,95 – 0,4 = 1922,05 \text{ кг}$$

Знаходимо загальну масу молока незбираного яке потрібне для виробництва сиру кисломолочного.

$$М_{незб} = М_{знж} + М_{незбсеп} \quad (5.8)$$

$$М_{незб} = 4024,95 + 5947,4 = 9972,35 \text{ (кг)}$$

Визначаємо кількість поліетиленової тари місткістю по 500г для сиру кисломолочного.

1 шт– 0,5 кг x= 1500/0,5=3000 (шт)

X шт – 1500 кг

5.5. Потреба в сировині та допоміжних матеріалах

Потреба у сировині та допоміжних матеріалів для виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси, наведено у таблиці 5.4

Таблиця 5.4

Потреби сировини та допоміжних матеріалів

Назва сировини й матеріалів	Продуктивність, кг/год.	Норма витрат, кг	Витрати сировини			
			кг/год	кг/зм	кг/добу	кг/сезон
Молоко	623,27	623,27	623,27	4986,17	9972,35	2 144 055
Цукор	29,2	233,6	29,2	233,6	467,2	100 448
Сіль	1,37	11	1,37	11	22	4 730
Яйця	23,75	190	23,75	190	380	81 700
Вершки	152,62	1221	152,62	1221	3442	740 030
Пластикова тара, штук	2	2	188	1500	3000	1 290 000

5.6.Таблиця виходу напівфабрикатів по процесах (кг/год)

У таблиці 5.5 наведено технологічні норми при виробництві сиру кисломолочного. У табл. 5.6 розраховано вихід напівфабрикату сир кисломолочний по всім технологічним процесам.

Таблиця 5.5

Технологичні норми втрат при виробництві сиру

Наименування технологічної операції	Втрати, %
Пастеризація	4,8
Нормалізація	35
Сичужне згортання	73
Обробка згустку	3
Пресування	7
Дозрівання	0,1
Фасування	0,1

Таблиця 5.6

Вихід напівфабрикатів «Сир кисломолочний» по процесах

Рух компонентів	Молоко
Надходить на пастеризацію, кг Втрати та відходи, % кг	9972,35 4,8 478,95
Надходить на нормалізацію, кг Втрати та відходи, % кг	9493,4 35 3322,7
Надходить на сичужне згортання, кг Втрати та відходи, % кг	6170,7 73 4504,6
Надходить на обробку згустку, кг Втрати та відходи, % кг	1666,1 3 50
Надходить на пресування, кг Втрати та відходи, % кг	1616,1 7 113,1
Надходить на дозрівання, кг Втрати та відходи, % кг	1503 0,1 1,5012
Надходить на фасування, кг Втрати та відходи, % кг	1501,5 0,1 1,5
Готові вироби (сир), кг	1500

Отже, на виробництво 1500 кг готової продукції на добу, як заплановано за проєктом потрібно 9972,4 кг молока (приблизно 10 т).

РОЗДІЛ 6

ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

6.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання

Відповідно до попередніх розрахунків та визначеного обсягу переробки сировини було підібрано необхідне технологічне обладнання та за його габаритними розмірами розраховано площі для його розміщення.

Таблиця 6.1

Підбір технологічного обладнання для виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси

№	Машина	Кількість	Найменування	Продуктивність, л	Габаритні розміри, м			Загальна площа
					Довжина	Ширина	Площа	
1	Модульна установка для приймання молока	1	УМП-10	10000	2,2	1,2	2,64	2,64
2	Резервуар для зберігання молока	1	В2-ОХР-25	25000	4,8	3,2	15,36	15,36
3	Пластинчаста пастеризаційна-охолоджувальна установка	1	А1-ОКЛ-5	5000	3,7	1,5	5,55	5,55
4	Сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм	1	Ж5-ОС2Т3	5000	0,86	0,59	0,5	0,5
5	Резервуар для зберігання вершків	1	В2-ОМВ-4	4000	2,19	2,245	4,92	4,92
6	Трубчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка для вершків	1	ПТУ-1М	3000	1,15	1,42	1,63	1,63
7	Закритий сировиготовлювач	1	DONI Doble O VAT	15000	4,1	3	12,3	12,3
8	Трубчастий теплообмінник	1	Doni Therm TC	15000	3,6	0,9	3,24	3,6
9	Дренажна система	1	Doni Dreiner C	15000	2,2	0,635	1,4	2,2
10	Барабанний охолоджувач	2	Doni Rotofreeze	1000	2,06	0,97	2	4
11	Фасувальний автомат	1	М6-АР2Т	85 шт/хв	2,92	1,47	4,29	4,29
12	Всього							54,99м^2

6.2.Розрахунок кількості обладнання періодичної дії

Для перекачування молока у кількості, яка передбачає додатковий денний запас, необхідно підібрати устаткування, що буде у 2 рази перевищувати обсяг запланованої денної переробки, тобто на 20 т. З урахуванням витрат на очищення та охолодження підбираємо відповідну модульну установку.

Визначимо розрахункову продуктивність установки:

$$П_{р.} = \frac{М}{Т} \quad (6.9)$$

де, $П_р$.- розрахункова потужність, кг/год;

М – маса сировини, кг;

Т – тривалість прийому сировини, год.

Установимо, що тривалість приймання сировини буде становити 3 год. Звідси випливає:

$$П_{р.} = \frac{20000}{3} = 6666 \text{ кг/год}$$

Для такої потужності переробки сировини обираємо модульну установку марки УПМ-10. Використання цієї установки забезпечує зменшення бактеріального обсіменіння сировини, автоматизований технологічний процес та полегшення контролю даної технологічної операції.

Запланована добова потужність обладнання для виготовлення кисломолочного сиру та сиркової маси становить 10 000 кг/добу або 625 кг/год з урахуванням роботи у 2 зміни по 8 годин у кожній.

Визначимо фактичний час роботи обладнання:

$$Т_{ф.} = \frac{М}{П_{пас.}} \quad (6.10)$$

де, $Т_{Ф.}$- розрахункова потужність, год;

М – маса сировини, кг;

$П_{пас.}$- потужність обладнання за паспортом, кг/год.

Звідси випливає:

$$Т_{ф.} = \frac{10000}{625} = 16 \text{ год}$$

Отже, для тимчасового зберігання 20 000 кг молока незбираного, що надходять за зміну підійде резервуар марки В2-ОХР-25, місткість якого становить 25 000 л, бо потрібно додати певний запас у ємність для можливих втрат.

Головною установкою в апаратному відділені є пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка.

$$П_{р.} = \frac{М}{Т_{еф.}} \quad (6.11)$$

де, $П_{р.}$- розрахункова потужність, кг/год;

М – маса сировини, кг;

$Т_{еф.}$- ефективна тривалість роботи обладнання, год.

Тривалість ефективного часу роботи установок для теплової обробки молока становить 5 год. Звідси випливає:

$$П_{р.} = \frac{10000}{5} = 2000 кг/год$$

Отже, для запланованої лінії потрібно установити пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку марки А1-ОКЛ-5, продуктивність якої становить 5000 кг/год. Вона призначена для швидкого підігріву продукту в тонкому шарі.

Розрахуємо фактичну тривалість роботи цієї установки:

$$Т_{ф.заг} = \frac{10000}{5000} = 2 \text{ год}$$

Визначимо фактичну тривалість роботи пакувального обладнання для кожного виду продукції: сиру кисломолочного та сиркової маси :

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5% (маса одного пакування 250 г):

$$Т_{ф.} = \frac{1000}{85 * 60 * 0{,}25} = 0{,}78 = 1 \text{ год}$$

Сиркова маса (маса 1 пакування 60 г):

$$Т_{ф.} = \frac{500}{85 * 60 * 0{,}06} = 1{,}6 = 2 \text{ год}$$

6.3. Розрахунок технологічних площ

При розроблянні плану приміщення головною умовою є дотримання безперервного руху сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Виробничі

приміщення мають відповідати санітарно-гігієнічним вимогам, мати між собою можливість технологічного зв'язку і розташовуються за ходом технологічного процесу, без перетинання робочих процесів (табл. 6.2)

Таблиця 6.2

Таблиця розрахунку технологічних площ

	Машина	$S_{машини}$	$S_{проїздів}$	$S_{робочого\ місця}$	∑, м²
1	Модульна установка для приймання молока УМП-10	2,64	3	4	1
2	Резервуар для зберігання молока В2-ОХР-25	15,36	3	4	22,5
3	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка А1-ОКЛ-5	5,55	3	4	12,55
4	Сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм Ж5-ОС2Т3	0,5	3	4	7,5
5	Резервуар для зберігання вершків В2-ОМВ-4	4,92	3	4	12
6	Трубчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка для вершків ПТУ-1М	1,63	3	4	9
7	Закритий сировиготовлювач DONI Doble O VAT	12,3	3	4	19,5
8	Трубчастий теплообмінник Doni Therm TCH	3,6	3	4	11
9	Дренажна система Doni Dreiner C	2,2	3	4	9,5
10	Барабанний охолоджувач Doni Rotofreeze	4	3	4	11
11	Фасувальний автомат М6-АР2Т	4,29	3	4	11,5
Загальна площа, м²					126,05

Отже, для запланованого цеху необхідна площа у 127 м².

РОЗДІЛ 7

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Сучасна промислова переробка молока – це складний комплекс взаємозв'язаних хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, біохімічних, біотехнологічних, теплофізичних та інших трудомістких і специфічних технологічних процесів. Водночас на кожному окремому етапі технологічного ланцюга криються приховані можливості необґрунтованого підвищення рентабельності виробництва молочної продукції, що часто негативно позначається не лише на добробуті та здоров'ї споживачів, а й доходах господарств населення – виробників молочної сировини, і розвитку всієї галузі молочного скотарства в цілому [59].

Для ефективної роботи молокопереробного підприємства важливо правильно визначити необхідні запаси сировини та допоміжних матеріалів, оптимальні потужності та режим роботи обладнання та раціональні розміри приміщень для виконання запланованої діяльності. Для цього важливо чітко розраховувати поточні витрати фінансових (грошових) коштів, які у процесі господарювання здійснюють певний кругообіг (проходять грошову, виробничу й товарну стадії). Оборотні кошти – це сукупність грошових коштів підприємства, необхідних для формування й забезпечення кругообігу виробничих оборотних фондів та фондів обігу. Норматив оборотних коштів – мінімальна сума грошових коштів, яка постійно необхідна для виробничої діяльності.

Нормування оборотних коштів здійснюється по кожному виду оборотних коштів за нормами запасу.

Норми запасу вимірюються:

- у днях (по матеріалах, паливу, запасних частинах);
- грошовими одиницями на одного робітника;
- натуральними одиницями на одну одиницю [60].

Норматив оборотних коштів, авансованих у сировину, основні матеріали і покупні напівфабрикати, визначається по формулі:

$$Н=Р\times Д\ , \qquad (7.1)$$

де Н – норма оборотних коштів у запасах сировини, основних матеріалів і покупних напівфабрикатів;

Р - середньодобова витрата на сировину, матеріали і покупні напівфабрикати;

Д - норма запасу в днях.

Зведені дані для визначення економічної ефективності виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси наведено у табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Вихідні дані для розрахунку економічних показників виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси

Показники	Один. Вим.	Значення
Річна програма виробництва готової продукції:	тонн	645
Тривалість робочої зміни	год.	8
Річна кількість робочих змін	змін	430
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	5
Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	5
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	грн	1600000
Середня балансова вартість 1 м² будівлі цеху	грн.	5500
Річна норма амортизації обладнання цеху	%	13
Річна норма амортизації будівлі	%	3
Річна норма відрахувань на поточний ремонт обладнання та споруд	%	16,5
Середньомісячна заробітна плата основного працівника	грн	20000
Годинна тарифна ставка допоміжного працівника	грн./год	50
Відсоток нарахувань за заробітну плату всіх працівників	%	22,0
Вартість 1 кВт	грн	5,0
Вартість одиниці тари та пакувального матеріалу	грн	5

Витрати на сировину (табл.7.2) визначаються, виходячи з вартості сировини та кількості витраченої сировини:

$$В_с = \sum_{i=1}^{n}(Qi * Ці) \quad (7.13)$$

де: Qi – кількість витраченої сировини 1,2-ї групи; Ці - вартість сировини 1, 2 групи, грн

Таблиця 7.2

Розрахунок вартості сировини для виготовлення кисломолочного сиру та сиркової маси

Сировина	Продуктивність кг/ год	Вартість стровини		
		грн./кг	грн./зм	на весь період, грн.
Молоко,кг	623,27	25	124654	53601220
Цукор	29,2	30	7008	3013440
Сіль	1,37	15	164,4	70692
Яйця	23,75	100	19000	8170000
Вершки	152,62	200	244192	105002560
Всього:			395 018,4	169 857 912

До витрат на амортизацію відносяться витрати амортизаційних відрахувань за обладнанням та амортизаційні відрахування по будівлі цеху.

$$В_а = Ва.обл + Ва.буд \quad (7.2)$$

де Ва. обл. - суму амортизаційних відрахувань за обладнанням, грн.

Ва буд. - амортизаційні відрахування по будівлі цеху, грн.

Амортизаційні відрахування вираховують згідно річній нормі амортизаційних відрахувань та балансової вартості об'єкта амортизації.

$$Ва.обл = ББобл \cdot \frac{Нам.обл.}{100} \quad (7.3)$$

де ББобл. –загальна балансова вартість обладнання, грн.

Нам.обл. – річна норма амортизації обладнання лінії, %

$$Ва.обл = 1600000 \times \frac{13}{100} = 208\,000 \text{ (грн)}$$

Амортизаційні відрахування за будівлею цеху розраховуються відповідно загальної площі цеху, вартості 1м^2 споруди та норми амортизаційних відрахувань:

$$Ва.буд = (S заг \cdot БВ1м^2) \cdot \frac{Нам.б.}{100} \quad (7.4)$$

де Sзаг. – загальна технологічна площа, м^2;

БВ1 м^2 – середня балансова вартість 1 м^2 будівлі, грн.

Нам.б. – річна норма амортизації будівлі цеху, %

$$Ва.буд = (127 \cdot 5500) \cdot \frac{3}{100} = 20955 \text{ (грн)}$$

Отже загальна річні витрати на амортизацію обладнання цеху та будівлі складатимуть:

$$В_а = 208\,000 + 20955 = 228\,955 \text{ (грн)}$$

3. Витрати або відрахування на поточний ремонт обладнання та будівлі визначаються з врахуванням суми нарахованої амортизації за об'єктами та річної норми відрахувань на поточний ремонт.

$$Впр. = Ва \cdot \frac{Нп.р.}{100} \quad (7.5)$$

де Ва –загальна сума витрат на амортизацію по обладнанню та будівлі цеху, грн.

Нп.р.– річна норма відрахувань на поточний ремонт, %

$$Впр. = 228\,955 \frac{16{,}5}{100} = 37\,777{,}6 \text{ (грн)}$$

Тобто річні витрати на амортизацію та поточний ремонт в загальній сумі складатимуть: $228\,955 + 37\,777{,}6 = 266\,732{,}6$ (грн)

Для розрахунку витрат на заробітну плату основну заробітну плату виробничих робітників та додаткову заробітну плату виробничих робітників на молокопереробних підприємствам об'єднують в одну статтю "Заробітна плата". До цієї статті відносять витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції, а також додаткову заробітну плату, нараховану за працю понад установлені норми, за трудові успіхи і винахідливість і за особливі умови праці (доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати,

передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій) [61].

На малооб'ємних підприємствах молокопереробної галузі найбільш часто застосовують відрядну заробітну плату (за кількість виготовленої продукції). Застосовуються також надбавки та премії за понаднормове виконання плану – додаткова оплата праці. При виконанні розрахунків даного розділу необхідно визначити чисельність працюючих та розмір фонду їх заробітної плати за категоріями персоналу (робітники, керівники, спеціалісти та ін.). Найменування професій і тарифні розряди робітників основного і допоміжного виробництва приймаються за Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників.

Заробіток виробничих робітників обчислюється за формулою:

$$В_{оп} = ЗП_{осн} + ЗП_{дод}; \qquad (7.6)$$

Оплата праці основних працівників визначається, виходячи з середньомісячного окладу, кількості робітників та кількості місяців роботи:

$$ЗП_{осн} = ЗП_{сер.міс} \times 12міс. \times \cdot Ч_{осн.пр.}; \qquad (7.7)$$

де $ЗП_{сер.міс.}$ – середньомісячна заробітна плата основного працівника, грн.

$Ч_{осн.пр.}$ – чисельність основних працівників, що задіяні на основному виробництві, чол.

$$ЗП_{осн} = 20000 \times 12міс \times 5 = 1\ 200\ 000 \text{ (грн)}$$

Заробітна плата додаткових працівників вираховується, відповідно до кількості працівників, годинної тарифної ставки, тривалості зміни та тривалості робочого періоду.

$$ЗП_{дод} = С_{год.} \cdot К_{р.з.} \cdot Т_{р.з.} \cdot Ч_{доп.пр} \qquad (7.8)$$

де $С_{год.}$ – годинна тарифна ставка додаткового працівника, грн./год.

$К_{р.з.}$ –річна кількість робочих змін, од.

$Т_{р.з.}$ – тривалість робочої зміни, год.

$Ч_{доп.пр.}$ – чисельність додаткових працівників, що задіяні на виробництві, чол.

З урахуванням максимальної задіянності допоміжних працівників річні витрати на їхню ЗП складатимуть:

$$ЗП_{дод} = 50 \times 430 \times 8 \times 5 = 860\ 000 \text{ (грн)}$$

Загальні витрати на ЗП робітників вираховують за сумою ЗП основних та допоміжних робітників: 1 200 000+860 000= 2 060 000 (грн).

Нарахування на заробітну плату працівників визначаються виходячи з суми заробітної плати працівників та відсотку нарахувань.

$$\text{Но. пр.} = ЗП \frac{\text{Внар.}}{100} \qquad (7.9)$$

де ЗП – розмір заробітної плати працівників, грн.

$В_{нар.}$ –відсоток нарахувань на заробітну плату працівників, %

$$\text{Но. пр.} = 2\ 060\ 000 \times \frac{22}{100} = 453\ 200 \text{ (грн)}$$

В таблиці 7.3 представлені загальні витрати на оплату праці та нарахування виходячи з того, що в цеху працюють 5 основних робітників, та 5 чоловік допоміжних.

Таблиця 7.3

Розрахунок фонду заробітної плати

Категорії працівників	Кількість, чол.	Річна заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату, грн.	Оплата праці з нарахуваннями, грн
Основні	5	1 200 000	264 000	1 464 000
Допоміжні	5	860 000	189 200	1 049 200
Разом	10	2 060 000	453 200	2 513 200

Витрати на енергоносії визначаються, виходячи з витрат на електроенергію та холодну воду (відповідно до технологічного процесу). Витрати на електроенергію визначають з потреби електроенергії на виробництво та її ціни.

$$В_{ел} = N \times Ц_{ел} \qquad (7.10)$$

де N – річний обсяг спожитої електроенергії на виробничі цілі; кВт , $Ц_{ел}$ – ціна 1 кВт електроенергії, грн. З урахуванням загальної потужності лінії по

виробництву на 20 кВт/год у запланованому часі виробництва 3440 год на рік споживання електроенергії буде дорівнювати 68800 кВт. Отже, витрати на електроенергію складатимуть:

$$В_{ел}=68800\times5=344000 \text{ (грн)}$$

Загальну суму витрат на виробництво продукції зведено у таблиці 7.4

Таблиця 7.4

Загальна сума витрат на виробництво кисломолочного сиру та сиркової маси

Статі витрат	Значення, грн
Витрати на сировину	169 857 912
Витрати на амортизацію та поточний ремонт	266 732,6
Витрати на оплату праці основних та допоміжних робітників з нарахуваннями	2 513 200
Вартість електроспоживання	344 000
Всього витрат	172 999 844,6

Одночасно визначають відносний показник виробничих витрат – собівартість одиниці продукції. Рівень показника розраховується відношенням загальної суми виробничих витрат до обсягу готової продукції цеху.

Собівартість 1 кг виробленого кисломолочного сиру та сиркової маси:

$$Сод.і.=\frac{ВВі}{Ог\ п\ і}=172\ 999\ 844{,}6/645000=268{,}22 \text{ (грн/кг)}$$

де $С_{од.і.}$ –виробнича собівартість одиниці продукції і-го виду, грн./од.

$ВВ_і$ – сума виробничих витрат і-го виду продукції, грн.

$О_{гпі}$ – обсяг готової продукції і-го виду, кг.

Виручка від реалізації продукції – характеризує суму коштів, яку отримає підприємство після продажу продукції. Визначається за формулою:

$$ВРП=\sum_i^n(Ог.п.і.*Цр.і.) \qquad (7.11)$$

де $В_{РП}$ – виручка від реалізації всієї продукції цеху, грн.

Цр.і – ціна реалізації продукції і-го виду, грн/кг

$$В_{РП}=645000*300=193\ 500\ 000 \text{ (грн)}$$

Прибуток від реалізації продукції (ПР) - характеризує частину виручки від реалізації, що залишається підприємству після відшкодування всіх витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією продукції. Визначається за формулою (нижче) та відповідно до отриманих розрахунків складатиме:

$$ПР = В_{РП} – ВВ = 193\ 500\ 000 - 172\ 999\ 844{,}6 = 20\ 500\ 155{,}4 \text{ грн}$$

Рентабельність виробництва (Р) - характеризує ефективність (вигідність) виробництва продукції, яка випускається та реалізується підприємством, визначається за відношенням прибутку до загальних витрат (7.12):

$$Р = \frac{ПР}{ВВ} * 100\% \qquad (7.12)$$

$$Р\ проєкту = \frac{20\ 500\ 155{,}4}{172\ 999\ 844{,}6} * 100\% = 11{,}8\%$$

Економічні показники ефективності запланованого виробництва продукції (кисломолочний сир та сиркова маса) не враховують можливості реалізації чи переробки вторинної молочної сировини, які б дозволили збільшити прибутки підприємства, а отже, підвищити рентабельність виробництва (табл. 7.5)

Таблиця 7.5

Економічні показники ефективності виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси

№	Показники	Значення
1	Обсяг готової продукції, т	645000
2	Витрати на виробництво, грн	172 999 844,6
3	Собівартість одиниці продукції, грн/кг	268,22
4	Ціна реалізації грн/кг	300
5	Виручка від реалізації, тис грн	193 500 000
6	Прибуток від реалізації, тис грн	20 500 155,4
7	Рентабельність продукції %	11,8%

З урахуванням підвищених тарифів на електроенергію та високого рівня заробітної платні робітників, що є вище середньої по галузі в Україні, розраховані економічні показники дозволяють прогнозувати достатню конкурентоздатність запроєктованого підприємства у найближчі роки.

РОЗДІЛ 8

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Складність сучасного виробництва потребує комплексного підходу до охорони праці. Охорона праці підприємства вирішую такі задачі:

- Навчання працюючих питанням охорони праці;
- забезпечення безпеки виробничого обладнання;
- забезпечення безпеки будівель та споруд;
- Забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту;
- Забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку;
- Забезпечення безпеки виробничих процесів.

Охорона праці в молочному цеху організована на основі діючого Закону України «Про охорону праці» та чинних нормативних актів, які стосуються безпеки, гігієни праці та виробничого середовища молокопереробних підприємств, зокрема: НПАОП 15.5-1.05-99 (ДНАОП 1.8.20-1.05-99) «Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока» [62].

Охорона праці на підприємстві організовується на підставі юридичних документів, а саме колективного договору, розпоряджень голови правління, інструкцій з виконання правил роботи та ін. Цими документами встановлюються відносини між адміністрацією та трудовим колективом, де від імені трудового колективу діє профспілковий комітет. проект колективного договору розробляє адміністрація, відділ охорони праці на основі плану соціально-економічного розвитку на поточний рік [47].

Опис потенційних небезпек процесу виробництва сиру кисломолочного. Можливі небезпечні фактори можна виявити шляхом

побудови логічної схеми виробничих небезпек за етапами технологічної схеми (рис. 3.1). Результати аналізування представлені в табл. 8.1

Таблиця 8.1

Заходи охорони праці при виробництві кисломолочного сиру та сиркової маси

Найменування технологічної операції	Небезпечний фактор	Вплив на людину	Захід
Приймання молока	Відсутність огородження, підвищена вологість повітря	Травми, механічні ушкодження, погане самопочуття	Встановлення огорож
Пастеризація	Підвищена температура, тиск	Опіки, термічні ушкодження	Спеціальний допуск, автоматичне відключення процесу при порушенні герметичності, технічний одяг
Сепарування	Підвищений рівень шуму та вібрації, електронебезпека	Механічні ушкодження, травми м'яких тканин	Монтаж заземлення, спецодяг, беруші
Сквашування	Кислотні розчини, несправність обладнання	Механічне потрапляння сироватки в очі, подразнення шкіри	Промити водою, буферним слаболужним розчином, використання захисних рукавичок
Відділення сироватки і формування сиру кисломолочного	Електричний струм від обладнання	Опіки	Встановлення огорож, використання спецодягу, інструкції

8.1 Порядок навчання та проведення інструктажів з питань охорони праці

Одним із найважливіших напрямів охорони праці на підприємствах є забезпечення працівників інструкціями з охорони праці. Нагляд та контроль за дотриманням правил та інструкцій з охорони праці здійснюється федеральними органами нагляду.

Служба охорони праці організації здійснює контроль за своєчасною розробкою та переглядом інструкцій для працівників. Видача інструкцій керівникам підрозділів організації провадиться службою охорони праці з реєстрацією в журналі обліку видачі інструкцій. У керівника підрозділу організації повинен постійно зберігатися комплект інструкцій, що діють у підрозділі, для працівників усіх професій і за всіма видами робіт.

Контроль організації праці для підприємства здійснюється:

-роботодавцем та керівниками підрозділів;

-через спільний адміністративно-суспільний контроль;

-інспекторами державного спеціального нагляду;

-інспекторами державної служби з охорони праці

Навчання працюючих безпеки праці має проводитися на всіх підприємствах та організаціях незалежно від ступеня небезпеки та характеру виробництва. Воно проводиться під час підготовки робітників, проведення різних видів інструктажу, підвищення кваліфікації. Реєстрація проходження навчання з охорони праці провадиться в журнал обліку навчальної роботи.

За характером та часом проведення система стандартів безпеки праці підрозділяє інструктаж на вступний, первинний робочому місці, повторний, позаплановий, поточний [48].

Вступний інструктаж проводить інженер з ТБ підприємства для робітників, що знову надходять. Мета інструктажу – дати загальні знання з техніки безпеки, виробничої санітарії, правил проведення на території підприємства.

Первинний інструктаж на робочому місці проводить керівник на ділянку, яку спрямовано працюючий. Він повинен проводитись перед допуском до роботи в цеху або на ділянці для новоприйнятих робітників. Інструктаж проводиться індивідуально з кожним працюючим за програмою, затвердженою головним інженером підприємства. Він підкріплюється прикладами безпечних методів роботи, випадками порушення виробничої дисципліни, правил та інструктажів щодо безпечних методів роботи та наслідків, які можуть статися

внаслідок порушення. Після інструктажу та перевірки знань робітники протягом перших 2-5 змін працюють під наглядом майстра, після чого оформляється допуск їх до самостійної роботи.

Повторний інструктаж на виробництві проводиться за графіком та в строки, встановлені правилами та інструкціями з техніки безпеки в залежності від складності обладнання, технологічного процесу та можливої небезпеки, не рідше ніж через 3 місяці, проводиться під контролем начальника цеху [49].

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально чи з групою працівників однієї професії. Проводиться за зміни правил з ОП; при зміні технологічного процесу чи модернізації устаткування, вихідної сировини, матеріалів, у результаті змінюються умови праці; при порушенні вимог безпеки, які можуть призвести до травми, аварії, вибуху, пожежі.

Поточний інструктаж проводиться з працівниками під час виконання робіт, виконання яких оформляється наряд-допуск. Працівники мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту (табл.8.2)

Таблиця 8.2

Забезпечення засобами індивідуального захисту

Чисельність працюючих, яким видається безкоштовно засоби індивідуального захисту, усього	Згідно з нормами %	Фактично %
спецодяг	100	100
спецвзуття	100	100
захисні щитки	25	25
захисні окуляри	25	25
запобіжні пояси	25	25
захисні каски	25	25
респіратори	25	25
протигази	25	145
діелектричні рукавиці	25	10
навушники(протишумні вкладиші)	25	10

8.2 Техніка безпеки під час експлуатації технологічного обладнання

На підприємствах молочної промисловості перебуває в експлуатації велика група обладнання, що працює під тиском. Вихід із цього обладнання супроводжується не лише великою руйнівною дією, а й високим виробничим травматизмом. Суворе дотримання правил безпеки щодо роботи є неодмінною умовою, що виключає травматизм.

Техніка безпеки при роботі з пластинчастими пастеризаційно-охолоджувальними установками:

Дотримання температурного режиму пастеризації молока та гріючих агентів.

Не перевантажувати автомат вище за його паспортну продуктивність.

Парові вентилі відкривати поступово, щоб уникнути прориву пари та опіку рук.

Щоб запобігти засмоктуванню повітря в насос, зрівняльний бак підтримують рівень молока не менше 300 мл [50].

У разі припинення подачі молока негайно закривають пару, припиняють подачу розсолу і вимикають насос для гарячої води, оскільки перерва в подачі молока зумовить його пригоряння та замерзання розичну в охолоджувальній секції.

Техніка безпеки під час роботи з гомогенізатором

Під час експлуатації у приводів повинні бути захищені кожухи. Не можна проводити ремонт під час роботи гомогенізатора. Зупиняти машини необхідно тільки після розтиснення до пружини гомогенізуючої головки. Після роботи блок циліндра промивають на ходу машини, пускаючи через неї теплу воду.

Техніка безпеки під час роботи з сепаратором

Сепаратори встановлюють на амортизаторах. Барабан сепаратора має бути ретельно відбалансований, обертатися за годинниковою стрілкою, мати плавний хід. Перед початком роботи перевіряють правильність збирання барабана, наявність заземлення, рівень мастила в корпусі сепаратора. Перед

початком роботи через барабан пропускають воду із температурою 40-60 0С, а потім подають молоко. Гальмування барабана здійснюється двома гальмами. Не можна зупиняти барабан руками чи будь-яким іншим способом.

8.3 Санітарно-гігієнічні вимоги до підприємств молочної промисловості

Один з основних факторів, що впливають на працездатність і здоров'я робітників, - це стан повітряного середовища на робочому місці. Мікроклімат у робочій зоні в середньому становить:

- Температура 15-20 0С;
- відносна вологість 35-70%;
- Швидкість руху повітря 0,1-0,15 м / с.

Виняткове значення для створення сприятливих умов у робочій зоні мають вентиляція та освітлення. Вентиляцію на підприємстві проектують загальнообмінну з природним та штучним спонуканням. В даний час виробничі приміщення проектується висвітлювати за рахунок природного бічного світла. У темний час доби та в камерах зберігання передбачається штучне освітлення.

Вимоги до освітлення, кондиціювання та вентиляції на підприємствах молокопереробної галузі мають відповідати вимогам ПРАВИЛ ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВ ПО ПЕРЕРОБЦІ МОЛОКА НПАОП 15.5-1.05-99 (ДНАОП 1.8.20-1.05-99), які затверджено Наказом Комітету по нагляду за охороною праці України від 22.07.99 № 137

Освітлення в цеху має відповідати вимогам СНіП-11-4-79. Системи штучного освітлення треба влаштовувати відповідно до норм СНіП II-4-79, ПУЕ, ПТЕ. Для живлення світильників загального освітлення використовується напруга не більше 220 В. Для освітлення приміщень застосовують лампи розжарювання і люмінесцентні. Щоб уникнути стробоскопічного ефекту не рекомендується установлювати люмінесцентні лампи у виробничих приміщеннях.

Очищення світильників повинне проводитися не рідше 1 разу на 3–6 місяців. Висота підвісу світильників над рівнем підлоги повинна бути не менше 2,5 м. При неможливості виконання даної вимоги допускається встановлювати світильники з люмінесцентними лампами на висоті менше 2,5 м від підлоги за умовою недоступності їх струмоведучих частин для випадкових дотиків, або використати світильники з лампами розжарювання напруги не вище 42 В.

Вентиляція цеху повинна відповідати вимогам СНіП 2.04.05-91, СанПіН 42- 123-5777-91, Правилам пожежної безпеки в Україні [51]. Природна вентиляція (в тому числі періодичне провітрювання) повинна здійснюватися в цеху без виділення шкідливих або речовин з неприємним запахом. Велике значення має правильно встановлена вентиляція приміщень. Витяжну вентиляцію з'єднаних між собою приміщень будують так, щоб виключити можливість доступу повітря з приміщень з значним виділенням газів, парів та пилу у приміщення, де виготовляють харчові продукти.

Підлога повинна бути водонепроникна, побудована з асфальту, або різних сучасних плит, на поверхні гофрованих, щоб вода, яку використовують для мийки, не вбиралась, а стікала в стічні ями. Панелі необхідно облицьовувати плиткою. Підлога та поверхня робочих столів повинна бути виготовлена із негорючих антикорозійних матеріалів. За необхідністю до робочих столів під'єднують холодну та гарячу воду, газ, електроенергію, стиснене повітря. Стеля також повинна відповідати санітарно – гігієнічним вимогам: бути абсолютно рівною без виступів та поглиблень.

8.4. Розробка заходів пожежної безпеки

На підприємствах велика увага надається протипожежному захисту, який організовується у відповідності з діючою в державі загальною системою забезпечення пожежної безпеки на підприємствах, їх основи визначені Законом України «Про пожежну безпеку», затвердженим 17 грудня 1993 року Постановою Верховної Ради України. Закон «Про пожежну безпеку» визначає

загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності. У Законі висвітлені обов'язки державних органів, власників підприємств, а також усіх громадян щодо забезпечення пожежної безпеки. Крім того, у Законі перераховані всі види пожежної охорони, їх функціональні обов'язки та матеріально-технічне забезпечення.

Порушення основних правил пожежної безпеки чи їх незнання призводить до ризиків виникнення пожежі з виробництва. Для того що максимально убезпечити виробничий процес, у навчально-виробничій лабораторії дотримані всі вимоги державного пожежного нагляду для попередження пожеж та будівля повністю відповідає будівельним нормам та правилам СНіП 21-01-97 [52].

Головним контролюючим органом із пожежної безпеки є Державний пожежний нагляд. Органи Державного пожежного нагляду не залежать від господарських органів, об'єднань громадян, політичних формувань, органів державної виконавчої влади, органів місцевого та регіонального самоврядування. За порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів ДПН, невиконання їх приписів винні в цьому посадові особи, інші працівники підприємства та громадяни притягаються до відповідальності, відповідно до чинного законодавства.

За порушення вимог пожежної безпеки, невиконання приписів посадових осіб органів ДПН підприємства, установи, організації можуть притягатись керівниками цих органів до сплати штрафу. Максимальний розмір штрафу не може перевищувати двох відсотків місячного фонду заробітної платні підприємства, установи, організації. Розміри і порядок накладення штрафів визначаються чинним законодавством України.

У таблиці 8.3 подано ідентифікацію небезпечних факторів пожежі та її класів, які мають можливість бути в ході виробничого процесу на сироварні, під час виготовлення сиру кисломолочного та сиркової маси .

Таблиця 8.3

Ідентифікація небезпечних факторів пожежі

№	Ділянка, підрозділ	Обладнання	Клас пожежі	Чинники пожежі	Супутні факторів пожежі прояви
1	2	3	4	5	6
1	Лінія виробництва сиру в гарячому цеху	Пастеризаційна ємність	В	Порушення електричного живлення	Вражає відкриті частини тіла
				Підвищена температура навколишнього середовища;	Викликає перегрів, погіршує самопочуття через інтенсивного виділення потрібних для організму солей, порушує ритм дихання, діяльність серця та судин.
2	Лінія виробництва сиру	Фасувальна	В	Порушення електричного живлення	Можливе загоряння пакувальних матеріалів

На підприємствах молокопереробного напряму також існує загроза ураження електричним стумом, струмом. [53] Для того щоб захистити робітників необхідно забезпечити їх індивідуальними засобами захисту (діелектричні рукавички, килимки, калоші та ізолюючі підставки). А також для захисту від зіткнення з струмопровідними частинами необхідно мати такі засоби: захисні огорожі, попереджувальні сигналізації, блокування, знаки безпеки, захисне заземлення та ізоляційні покриття струмоведучих частин. Згідно з правилами влаштування електроустановок ПУЕ-03, у будівлі повинен

бути електрощит на 380-220 В, з частотою 50 Гц. Опір заземлювальних пристроїв не повинен перевищувати 40 Ом.

Переробка молока супроводжується великою кількістю стічних вод після миття обладнання, тому розглянуто вплив такого фактору на навколишнє середовище (табл. 8.4).

Таблиця 8.4

Ідентифікація екологічних факторів технічного об'єкта

№	Найменування технологічного процесу	Структурні складники технологічного процесу	Вплив технічного об'єкта на атмосферу	Вплив технічного об'єкта на гідросферу	Вплив технічного об'єкта на літосферу
1	Пастеризація молока та виробництво сиру	Тепловий нагрів, миття обладнання	Посилення парникового ефекту	Забруднення водойм	Зміни мікробіоти у ґрунті.

Були передбачені організаційні заходи для збереження довкілля. Результати таких організаційних заходів представлені у таблиці 8.5.

Таблиця 8.5

Заходи щодо зниження негативного антропогенного впливу технічного об'єкта на довкілля

Найменування технічного об'єкту	Молокопереробний цех з вироблництва кисломолочного сиру та сиркової маси
Заходи щодо зниження негативного антропогенного впливу на атмосферу	Застосовується очисне обладнання для уловлювання забруднюючих речовин
Заходи щодо зниження негативного антропогенного впливу на гідросферу	Застосовується знезараження або дезінфекція стічних вод, шляхом відстоювання та фільтрації. Так само всю решту сироватку вивозять на переробне виробництво.
Заходи щодо зниження негативного антропогенного впливу на літосферу	Харчові відходи використовують у виробництві кормів та добрив для сільського господарства

8.5 Вимоги безпечної організації робіт до виробничих (технологічних) процесів

Виробничі процеси з переробки молока повинні відповідати затвердженим проєктам, технологічній документації та іншим чинним нормативним актам, які стосуються діяльності у молочній промисловості.

Вимоги безпеки до технологічних процесів мають бути викладені у технологічних документах, затверджених у встановленому порядку. Технологічна документація повинна містити вимоги безпеки не лише основних процесів, а й процесів збирання технологічних відходів з робочих місць та виробничих приміщень, їх зберігання, переробки та відправки на утилізацію.

Процеси переробки молока не повинні супроводжуватися забрудненням навколишнього середовища (повітря, ґрунту, водойм) шкідливими речовинами в концентраціях, що перевищують гранично допустимі рівні, встановлені нормативними документами.

Технологічні процеси, машини, механізми, виробниче обладнання повинні відповідати вимогам нормативних правових актів з пожежної безпеки, затверджених в установленому порядку.

Заходи захисту від вибухів повинні викладатися у технологічній документації у вигляді вказівок, приписів на безпечне виконання роботи, а також застосування засобів захисту працівників.

Взаємопов'язані операції переробки молока, що виконуються в різних приміщеннях двома та більше працівниками, повинні забезпечуватись звуковою або світловою сигналізацією.

Молоко, допоміжна сировина та матеріали, що надходять на переробку, повинні відповідати вимогам нормативних документів, затверджених у встановленому порядку.

Процеси приймання, зберігання, переробки молока, виробництво молочних продуктів повинні відповідати вимогам технологічної та технічної документації, затверджених в установленому порядку.

Організації з переробки молока повинні приймати молоко від постачальників відповідно до нормативних документів, затверджених у встановленому порядку [54].

Умови транспортування молока та молочних продуктів при міжміських, міських та приміських перевезеннях мають відповідати нормативним вимогам, затвердженим у встановленому порядку. При завантаженні, перевезенні та розвантаженні молока та молочних продуктів вантажовідправники та вантажоодержувачі зобов'язані дотримуватися нормативних вимог, затверджених у встановленому порядку.

Під'їзні дороги, майданчики до естакадів та місць навантаження-розвантаження повинні відповідати вимогам технічної документації, затвердженої в установленому порядку.

Молоко та молочні продукти повинні переміщатися в упаковці, тарі або оснастці, що зазначена у технологічній документації, затвердженій у встановленому порядку. Механічна, теплова обробка молока та молочних продуктів повинні відповідати вимогам технологічної та технічної документації, затвердженої в установленому порядку.

Хімічні речовини (кислоти, луги та їх розчини, рідкий та твердий каустик, хлорне вапно, інші хімічні речовини, що використовуються при виробництві молочної продукції) повинні зберігатися та використовуватись відповідно до вимог технологічної та технічної документації, затвердженої в установленому порядку [55].

Відходи виробництва, що становлять небезпеку для людини та навколишнього середовища, повинні видалятися з робочих місць у міру їх накопичення та знешкоджуватись способами, передбаченими проектною документацією, затвердженою в установленому порядку.

Системи контролю та управління технологічними процесами повинні забезпечувати надійний захист працівників від можливого прояву небезпечних чи шкідливих виробничих факторів, а також аварійне відключення виробничого обладнання.

ВИСНОВКИ

Виробництво кисломолочного сиру та сиркової маси без додавання консервантів та структуроутворюючих добавок передбачає швидку реалізацію продукту, тому місцем розташування цеху було обране місто Мелітополь, яка характеризується вдалим розташуванням поблизу курортних зон та має добру розвинену логістичну систему.

1. За результатами аналізу сучасного стану молочної промисловості визначена актуальність проєктування цеху з виробництва натуральних кисломолочних продуктів на основі місцевої сировини у невеликому обсязі, що не перевищує 1,5 тони на добу двох найменувань: сиру кисломолочного та сиркової маси.

2. Обґрунтовано біологічну та харчову цінність обраного сортименту продукції, розглянуто особливості отримання натуральних ферментованих продуктів з використанням мезофільних лактобактерій.

3. Розроблено технологічну схему виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси потужністю 1,5 тони готової продукції на добу з використанням сучасного обладнання. Наведено опис особливостей технологічних етапів виробництва з урахуванням застосування вітчизняних заквасок.

4. Проведено аналіз ризиків харчової безпеки та встановлено критичні контрольні точки на етапах пастеризації та самопресування та запропоновані шляхи переробки небезпечної продукції та зниження ризику харчових інфекцій.

5. Підібрано відповідне обладнання, яке оптимально задовольняє запроєктованій потужності підприємства, розраховано необхідну виробничу площу у 127 м².

6. Побудовано схему технологічної лінії виробництва кисломолочного сиру та план цеху.

7. Проведено продуктові та економічні розрахунки. Визначено, що для запланованого процесу виробництва 645 тон продукції необхідно біля 10 тон

молока на добу, при цьому рентабельність виробництва кисломолочного сиру та сиркової маси складатиме 12% при заробітній платі основних працівників 20 тис. гривень на місяць.

8. Розглянуто питання безпеки працівників на підприємстві, організації пожарної безпеки та проаналізовано екологічні фактори впливу проєктного підприємства на довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поліщук Г. Є., Грек О. В., Скорченко Т. А. та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. *К. : НУХТ*, 2013. С. 502 С
2. Крамаренко О.С. Біохімія молока і молочних продуктів : курс лекцій *Миколаїв: МНАУ*, 2017. С. 96.
3. Власенко В.В., Машкін М.І., Бігун П.П. "Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів». *Вінниця; ГІПАНІС* С.200-306.
4. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. *К.: НУХТ,* 2011. С. 210 .
5. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. *К.: НУХТ,* 2013. С. 394 с.
6. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. *К.: Вища освіта*, 2006. С. 351.
7. Н. М. Шульга, Л. А. Млечко. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. *К.: ІПДО НУХТ,* 2011. 34 с.
8. Рижкова Т. М. Удосконалення технології виробництва кисломолочного сиру, виготовленого із козиного молока. 2010. С.10.
9. Євлаш В. В.; Нємірич О. В.; Гавриш А.В. Десерти з кисломолочного сиру підвищеної харчової цінності. 2012.
10. Шульга Н. М., Млечко Л. А. Вплив технологічних факторів на якість кисломолочного сиру. 2014.
11. Гурський П. В. Технологія паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного. Diss. *Харків: ХДУХТ*, 2008.
12. Кострицька О. О. Удосконалення технології сиру кисломолочного із застосуванням високотемпературного оброблення молока. 2009.
13. Касянчук, В., Бергілевич, О., Крижанівський, Я., Кухтин, М. Організація ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока коров'ячого на

фермі відповідно до вимог СОТ. *Ветеринарна медицина України*, 7, 2006. С. 38-40.

14. Кухтин М. Д. Динаміка мікробіологічного та біохімічного процесу в молоці незбираному при зберіганні за різних температур. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. *Л.: ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького*, 2008. С. 229 – 237.
15. Кухтин, М.Д. Мікробіологічні нормативи ефективності технологій одержання молока сирого екстра-ґатунку. *Ветеринарна медицина України,* 2, 2008. С. 45-46.
16. Konowalchuk J., Speirs, J.I. . Yoghurt preparation using pomegranate. J. Food Sci., 41, 1976103-117.
17. Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Власенко І. В., Мікробіологія молока і молочних продуктів. Практикум : навч. посіб. для студентів ВНЗ III − IY рівня акредитації за напрямками підготовки "Харчові технології та інженерія " і "Ветеринарна медицина" *Суми : Університетська книга,* 2010. С. 205.
18. Sathe, S.K., Monaghan, E.K., Kshirsagar, H.H., Venkatachalam, M. Chemical composition of edible nut seeds and its implications in human health. In: Tree Nuts – Composition, Phytochemicals and health effects. Shahidi F, Alasalvar C (Eds.), Chapter 2, CRC Press, 2009. pp. 12-29.
19. Лялик, А.Т., Покотило, О.С., Кухтин, М.Д., Добровольська, С.Я. Зміна органолептичних показників сиркової пасти з лляною олією за різних умов зберігання. *Вісник Херсонського національного технічного університету,* 2020. С. 109-116 .
20. Лялик, А.Т., Покотило, О.С., Кухтин, М.Д., Бейко Л.А. . Органолептичний і сенсорний аналіз сиркової пасти з лляною олією. Технічні науки та технології : науковий журнал, *Чернігів: ЧНТУ*, 2020. С. 287-295.
21. Скворцова А. М. Етапи удосконалення стандарту на молоко-сировину в україні і доведення його показників до міжнародних вимог. 2020.

22.Гриньова Д. В., Гринёва Д. В. Вплив якості молока на якість продуктів, виготовлених з нього. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: *Вісник БНАУ: збірник наукових праць.*Біла Церква, 2014. С. 136-138.

23.Нікітюк Г. В. "Оцінка якісних показників молочної сировини для виробництва йогурту." 2017.

24. Тимофіїв Т. Ю. "Проблеми якості молочної продукції в Україні." ББК 65 П78, 2012. С. 35.

25.Стеценко Н. О., Боса Л. В. Вибір рослинних збагачувачів для виробництва сиркової маси оздоровчого призначення. 2018.

26.Солодко Л. М. Розроблення рецептури сиркової маси оздоровчого призначення. 2018. С. 2.

27.Стеценко Н. О., Пастовенська,А. О. Удосконалення способу виробництва сиркової маси, збагаченої кунжутом. 2016. С. 6.

28.Приліпко Т. М., В. В. Данчук, and Т. М. Супрович. "Контроль показників якості сиркової маси та твердого сичугового сиру «Чеддер» відповідно до вимог системи НАССР." Book of abstracts International scientific and technical conference" State and prospects of food science and industry". *ТНТУ*, 2015.

29.Pukivskyy P. "Використання рослинної сировини в технології сиркових мас." Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. *Series: Food Technologies* 17.4, 2015. pp. 105-108.

30.Ворощук В., Інтенсивність гідродинамічної обробки сиркових мас в роторно-вихровому емульсорі." Збірник тез доповідей XVII наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, 2013. С. 83-83.

31.Гачак Ю. Р., Ковальський Ю. В., Заставна. З. Я. Молочні продукти лікувально-профілактичного призначення із медом та бджолиним обніжжям. 12.3-4, 2010. С. 19-23 с

32.Маршак М. С, Катаев П. С. Організація лікувального харчування на курортах та в санаторіях. Глава Характеристика лікувальних столів та спеціальних харчових режимів». *Питання дієтології,* 2013. С. 73.

33. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. С.2.

34. ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові [Чинний від 2005-12-28]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. С.5.

35. Заподільський Н.В, Корнійчук Є.П. Система аналізу ризиків і критичних точок НАССР. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм НАССР для молочних продуктів. К.: IDFA, 2009, С. 257 .

36.Горшков Л.І. Сучасні методи менеджменту безпечності харчових продуктів. Система НАССР: навч. посіб. *К.: ІПДО НУХТ*, 2004.С. 34.

37.Порядок сертифікації систем управління безпечністю харчових продуктів, затверджений наказом Держспоживстандарту України від 25.08.2004 №185, С. 23

38.Новіков В. М., Фоміна С.В. Сертифікація системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення *Економіст*. 2014. №5. С. 8–11

39. Trafialek J. Implementation and functioning of HACCP principles in certified and non-certified food businesses: A preliminary study British Food Journal. 2017. №4. P. 132–138.

40. Хімічева Г. І., Зенкін М. А, Скалига Т. М. Аналіз сучасних принципів і підходів до оцінки якості та безпечності харчової продукції. *Вісник КНУТД*. №6 (92), 2015. С. 156-163.

41.Столярчук, П.Вю, Малик О.Н. Упровадження систем контролю молочної продукції – запорука її якості та безпечності *Наукові праці ЛП.* 2011. Вип. 6. С. 61.

42. Поліщук, Є.Г., Грек О.В., Скороченко Т.А. Технологія молочних продуктів: підруч. *К.: НУХТ,* 2013. С. 502.

43. Гандзюк, М.П. М.О. Халімовський Основи охорони праці: підруч. для студ. ВНЗ *К.: Каравела*. 2003. С. 408 .

44. Купчик, М.П. , Гандзюк. М.П. Основи охорони праці , *К.: НУХТ,* 2007. С. 297.

45. Васійчук В. О., Гончарук В. Є.,Качан С. І, Мохняк С. І..Основи цивільного захисту. *Львів: Національний університет "Львівська політехніка*", 2010. С.70.

46.Хіврич О. В., Халурадова Б. Д., Слободян О. П. та ін. Цивільний захист на підприємствах харчової промисловості. *Київ: Центр учбової літератури,* 2015.С. 192.

47.Кухтин М.Д. Теоретичне обґрунтування ветеринарно-санітарних нормативів і розроблення системи контролю виробництва молока коров‘ячого незбираного охолодженого : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. вет. наук : спец. 16.00.06 *Гігієна тварин та ветеринарна санітарія* Львів, 2011. С. 40.

48.Джміль О. М. Удосконалення технологічних процесів одержання молока з мінімальним бактеріальним обсіменінням : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : спец. 16.00.09 "Ветеринарносанітарна експертиза" К., 2006. С. 18.

49.Кухтин М. Д. Контамінація доїльного устаткування і молока сирого бактеріями роду Pseudomonas в залежності від ефективності санітарної обробки. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2010. Вип. 8. С. 56–59.

50.Кривохижа Є.М., Крижанівський Я.Й., Кухтин М.Д. Загальні вимоги до засобів, які використовують для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Ґжицького*. Львів. 2012. Т. 14, № 2 (52). Ч. 3. С. 88–91.

51. Weigel L. M., Donlan M. R., Shin H. D. High-level vancomycinresistant *Staphylococcus aureus* isolates associated with a polymicrobial biofilm. *Antimicrob. Agents Chemother*. 2007. Vol. 51. N 1. P. 231–238.
52. Кухтин М.Д. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу Мікробіологія галузі‖ для студентів напрямку 6.0517 «Харчові технології та інженерія» Тернопіль, 2013. С. 64.
53. Han Y, Sherman DM, Linton RH, Nielsen SS, Nelson PE. The effects of washing and chlorine dioxide gas on survival and attachment of Escherichia coli O157: H7 to green pepper surfaces. *Food Microbiol.* 2000. P. 521-533
54. Косар Н. С., Кузьо Н. Є., Білик І. І. Стратегії розвитку молокопереробних підприємств України у сучасних умовах. Агросвіт. 2016. № 4. С. 14-20.
55. Домарецький В. А., Шиян П. Л., Калакура М. М. та ін. Загальні технології харчових виробництв: навчальний посібник. Київ . *Університет «Україна»,* 2010. С. 814
56. ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові. Загальні технічні умови.
57. ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
58. ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови
59. Коваленко О.В., Славов В.П., Шубенко О.І. Формування ринкової ціни продукції переробки молока. *Економіка АПК.* 2013. №7. С. 22–28.
60. Величко В.В. Економіка підприємства: конспект лекцій. Харків. ХНАМГ. 2004. 114 с.
61. Лотиш О.Я. Особливості функціонування молокопереробних підприємств і оцінки рівня витрат на виробництво молочної продукції. Тернопільський національний економічний університет. 2012. С.1–18.
62. НПАОП 15.5-1.05-99 (ДНАОП 1.8.20-1.05-99) Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока. Наказ Комітету по нагляду за охороною праці України від 22.07.99 № 137.