

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології молока і молочних продуктів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Галина ПОЛЩУК
(підпис) (ім'я та прізвище)

«__» червня 2025р.

«__» червня 2025р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та
інженерія

на тему: Проект цеху по виробництву незбираномолочних продуктів та
твердих сичужних сирів потужністю 90 тон молока незбираного за добу у
місті Жмеринка Вінницької області

Виконав: здобувач 4 курсу, групи МО-4-2

_____ Кушнір Дарина Русланівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Грек Олена Вікторівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти Олена ГРЕК
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
молока і молочних продуктів
ННІХТ

Галина ПОЛІЩУК

“18” квітня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кушнір Дарина Русланівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництві незбираномолочних продуктів та твердих сичужних сирів потужністю 90 тон молока незбираного за добу у місті Жмеринка Вінницької області

керівник роботи Грек Олена Вікторівна, к.т.н., професор,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “18” 04 2025 року №196-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 09.06.2025

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: простокваша 1,5%, сметана з масовою часткою жиру 10 %, сир твердий «Дуплет», сир твердий «Український», сироватка пастеризована. На підприємство надходить 90 т молока за добу з м.ч.ж. 3,4%

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація; Зміст; Вступ; 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів (з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення)), вибір асортименту продукції; 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції; 4. Технологічні розрахунки; 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків; 4.2. схема напрямків пробки молока; 4.3. Продуктовий розрахунок; 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів; 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень; 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР; 7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР; 7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження; 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві; Загальні висновки; Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів. Графік організації виробничих процесів. План цеху, що проектується або підлягають реконструкції (технічному переоснащенню) в масштабі 1:100.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів (з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення)), вибір асортименту продукції	Грек О.В., професор		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Грек О.В., професор		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Грек О.В., професор		
Технологічні розрахунки.	Грек О.В., професор		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Грек О.В., професор		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Грек О.В., професор		
Розрахунок виробничих площ.	Грек О.В., професор		
Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР	Грек О.В., професор		
Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Грек О.В., професор		
Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Грек О.В., професор		
Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Грек О.В., професор		
Загальні висновки. Список використаної літератури.	Грек О.В., професор		

7. Дата видачі завдання 7 квітня 2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів (з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення)), вибір асортименту продукції	29.03.2025 р.	
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	31.03.2025 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	05.04.2025 р.	
4	Технологічні розрахунки.	12.04.2025 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	19.04.2025 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	26.04.2025 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	29.04.2025 р.	
8	Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР	03.05.2025 р.	
9	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	11.05.2025 р.	
10	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	16.05.2025 р.	
11	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	19.05.2025 р.	
12	Загальні висновки. Список використаної літератури.	22.05.2025 р.	
13	Креслення апаратурно-технологічної схеми виробництва молочних продуктів	24.05.2025 р.	
14	Креслення графіку організації виробничих процесів	26.05.2025 р.	
15	Креслення плану цеху (ділянки), що проєктуються	28.05.2025 р.	
16	Оформлення пояснювальної записки	30.05.2025 р.	
17	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру	01.06.2025 р.	

Здобувач _____

(підпис)

Кушнір Д. Р. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Грек О.В. _____

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У даній кваліфікаційній роботі представлений проєкт цеху з виробництва незбираномолочних продуктів та твердих сичужних сирів потужністю 90 тонн молока на добу, який планується розмістити в місті Жмеринка Вінницької області.

Асортимент продукції, що випускатиметься:

- простокваша з масовою часткою жиру 1,5%;
- сметана з масовою часткою жиру 10%;
- сир твердий «Дуплет»;
- сир твердий «Український»;
- сироватка пастеризована.

На початку кваліфікаційної роботи описано місце розташування підприємства, доцільність виробництва зазначених продуктів на основі аналізу сучасних тенденцій у молокопереробній галузі. Подано характеристику використовуваної сировини (молоко з масовою часткою жиру 3,4%) та вимоги до готової продукції. Також описано технології, що застосовуються при виготовленні кожного з продуктів.

У розділі технологічних розрахунків наведено обчислення необхідної кількості сировини (основної та допоміжної), зведена таблиця розрахунків продуктів, а також схема напрямків руху молока .

Окрему увагу приділено підбору технологічного обладнання з урахуванням потужності підприємства, обсягів виробництва, способів переробки молока, технологічних схем та часу ефективної роботи обладнання. На основі цього виконано розрахунок площ виробничих приміщень.

Розглянуто питання технохімічного та мікробіологічного контролю якості продукції, а також вимоги систем управління якістю (ISO 9000) та безпечністю харчових продуктів (НАССР).

Також у кваліфікаційній роботі розкрито питання санітарної обробки обладнання, охорони праці, промислової санітарії, інженерних мереж, енергетичного забезпечення, системи екологічного управління та ресурсозбереження. Проаналізовано екологічну безпеку виробництва за трьома складовими: джерела забруднення, головні причини забруднень і шляхи їх усунення.

Роботу завершують висновки з рекомендаціями щодо доцільності реалізації даного проєкту, список використаної літератури та графічна частина, що включає:

- апаратурно-технологічну схему виробництва молочних продуктів;

					<i>Анотація</i>	<i>Аркуш</i>
						4
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- графік організації виробничих процесів;
- план цеху, що проектується або підлягає реконструкції (технічному переоснащенню) у масштабі 1:100.

Ключові слова: простокваша, сметана, твердий сир, сироватка, молочна промисловість, незбираномолочна галузь.

ANNOTATION

This qualification work presents a project for a workshop for the production of whole milk products and hard rennet cheeses with a capacity of 90 tons of milk per day, which is planned to be located in the city of Zhmerynka, Vinnytsia region.

The range of products to be produced:

- yogurt with a mass fraction of fat of 1.5%;
- sour cream with a mass fraction of fat of 10%;
- hard cheese "Duplet";
- hard cheese "Ukrainian";
- pasteurized whey.

At the beginning of the qualification work, the location of the enterprise is described, the feasibility of producing the specified products based on an analysis of modern trends in the dairy industry. The characteristics of the raw materials used (milk with a mass fraction of fat of 3.4%) and the requirements for the finished product are given. The technologies used in the manufacture of each of the products are also described.

The technological calculations section provides calculations of the required amount of raw materials (main and auxiliary), a summary table of product calculations, and a diagram of milk flow directions.

Particular attention is paid to the selection of technological equipment, taking into account the capacity of the enterprise, production volumes, milk processing methods, technological schemes and the time of effective operation of the equipment. Based on this, the area of production facilities is calculated.

The issues of technochemical and microbiological control of product quality are considered, as well as the requirements of quality management systems (ISO 9000) and food safety (HACCP).

The qualification work also addresses the issues of sanitary treatment of equipment, labor protection, industrial sanitation, engineering networks, energy supply, environmental management systems and resource conservation. The environmental safety of production is analyzed according to three components: sources of pollution, the main causes of pollution and ways to eliminate them .

					<i>Анотація</i>	<i>Аркуш</i>
						5
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

The work is completed by conclusions with recommendations on the feasibility of implementing this project, a list of used literature and a graphic part, which includes:

- a hardware and technological scheme for the production of dairy products;
- a schedule for the organization of production processes;
- a plan of the workshop that is being designed or is subject to reconstruction (technical re-equipment) on a scale of 1:100 .

Keywords: yogurt, sour cream, hard cheese, whey, dairy industry, whole milk industry.

					<i>Анотація</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		6

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	9
Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції	10
РОЗДІЛ 2. ОБґРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	15
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	19
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	26
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	26
4.2. Схема напрямків переробки молока.....	27
4.3. Продуктові розрахунки, в тому числі розрахунок витрат додаткової сировини та допоміжних матеріалів	28
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	32
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	33
РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	40
РОЗДІЛ 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР	44
7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР	45
Дата_25.04.	2025
Затвердила: Кушнір Д.Р.	51
7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	51
РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА.....	60

					210145 25НГ 003 ПЗ			
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив	Кушнір Д.Р.						4	81
Перевірів	Грек О.В.					НУХТ МО-4-2		
Керівник	Грек О.В.							
Н.контр								
Затвер.								

РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-,
РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ 66

РОЗДІЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ
ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ 68

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ..... 70

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ВИКОРИСТАННЯ 71

ДОДАТОК А..... 76

ДОДАТОК Б 78

ДОДАТОК В..... 79

					210145 25НГ 003 ПЗ			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	Кушнір Д.Р.				<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>	Грек О.В.						4	81
<i>Керівник</i>	Грек О.В.					<i>НУХТ МО-4-2</i>		
<i>Н.контр</i>								
<i>Затвер.</i>								

ВСТУП

Молочна промисловість є важливою складовою харчової галузі, яка забезпечує населення якісними та корисними продуктами. Виробництво молочних продуктів, зокрема простокваші, сметани та твердих сичужних сирів, має вагоме значення завдяки високій харчовій цінності та стабільному попиту серед споживачів. Особливу увагу в цій галузі приділяють вдосконаленню технологій переробки молока та підвищенню ефективності виробничих процесів [3].

У даній кваліфікаційній роботі розглянуто проєктування цеху з виробництва незбираномолочних продуктів та твердих сичужних сирів, розрахованого на переробку 90 тонн незбираного молока на добу. Підприємство планується розмістити у місті Жмеринка Вінницької області. Як сировина використовується молоко з масовою часткою жиру 3,4%, з якого виготовлятимуть такі продукти: простоквашу 1,5%, сметану 10%, тверді сири «Дуплет» та «Український», а також пастеризовану сироватку [1].

У роботі детально розглянуто питання структури підприємства, обґрунтування вибору асортименту, проведено технологічні розрахунки, подано нормативні характеристики сировини та готової продукції, здійснено підбір відповідного технологічного обладнання, а також висвітлено питання промислової санітарії [1].

Реалізація запропонованого проєкту дозволить не лише задовольнити попит споживачів на якісні молочні продукти, а й сприятиме розвитку молочної промисловості в регіоні, підвищенню економічної ефективності виробництва та створенню нових робочих місць [3].

Крім того, сучасні вимоги до якості харчових продуктів та безпеки виробництва зумовлюють необхідність впровадження новітніх технологій і дотримання суворих санітарно-гігієнічних норм. Це забезпечить високу якість продукції, підвищить конкурентоспроможність підприємства на внутрішньому ринку та сприятиме його стабільному розвитку [4].

Особливе місце в проєкті займає екологічна та енергетична складова діяльності підприємства, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку. Передбачається впровадження енергоощадних технологій, зокрема повторне використання теплової енергії, автоматизація процесів пастеризації та охолодження, а також застосування систем рекуперації тепла. Для мінімізації негативного впливу на довкілля в проєкті передбачено встановлення локальних очисних споруд для попередньої очистки виробничих стічних вод та системи збору вторинної сировини для подальшої переробки [4].

										Вступ	Аркуш
											9
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата							

Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції

Характеристика місця розташування будівництва підприємства

Річна потреба у молочних продуктах визначається за такою формулою:

$$П = 45 * 600 = 27\ 000\ \text{т};$$

Чисельність населення типового міста розташування проекту, розраховується за такою формулою:

$$Ч = 27\ 000 / 123 = 219,5\ \text{тис. чол [6]}.$$

Проектна потужність цеху з виробництва незбираномолочних продуктів та твердих сичужних сирів повинна забезпечити своєю продукцією 219,5 тис споживачів. Зважаючи на це, підприємство плануємо споруджувати у місті Жмеринка, Вінницької області, за адресою вулиця вул. Барляєва [5].

За підрахунками майбутнє підприємство зможе цілком задовольняти потреби населення незбираномолочній продукції та твердих сичужних сирах в м. Жмеринка [5].

Інформація про майбутнє підприємство:

- Форма власності: приватна;
- Організаційно-правова форма господарювання за КОПФГ: приватне акціонерне товариство;
- Посаду голови управління буде займати Петренко Олександр Павлович;
- До роботи на підприємстві планується залучити близько 80 працівники;
- Системи менеджменту якості та безпечності сертифіковані відповідно до вимог таких стандартів: ДСТУ ISO 9001:2015, ДСТУ ISO 22000:2007;
- Підприємство буде займати площу 3 га [7].

Завдяки проведеному ситуаційному аналізу за методикою SWOT, створимо матрицю сильних і слабких сторін для підприємства з потужністю переробки 90 тон молока на добу. Матриця, що відображає ці аспекти, представлена в таблиці 1 [8].

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів підприємства, вибір асортименту продукції</i>	<i>Аркуш</i>
						10
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 1 – SWOT-аналіз молочного підприємства потужністю переробки 90 т молока за добу [8].

Сильні сторони	Можливості (зовнішні фактори)
<ul style="list-style-type: none"> • Сучасне обладнання і технології виробництва • Висока якість продукції без використання ГМО, хімії та замінників молочного жиру • Безвідходне виробництво, що дозволяє використовувати всі складові молока (сироватка, сметана тощо) • Забезпеченість сировиною (можливість поставок молока з сусідніх регіонів) • Кваліфікований персонал, високий рівень технологічних знань 	<ul style="list-style-type: none"> • Зростання попиту на натуральну молочну продукцію • Розширення ринків збуту через мережі супермаркетів та експорт • Підвищення свідомості споживачів щодо користі натуральних продуктів • Можливість розширення асортименту продукції (наприклад, йогурти, сирки тощо) • Зростаючий інтерес до місцевої продукції та підтримка локальних виробників
Слабкі сторони	Загрози (зовнішні фактори)
<ul style="list-style-type: none"> • Високий рівень роздрібних цін для деяких груп споживачів • Витрати на утримання сучасного обладнання та технологій • Обмежене рекламне просування продукції та недостатня популяризація бренду • Можливі труднощі з логістикою та поставками молока • Потреба в постійному навчанні та підвищенні кваліфікації персоналу • Високий рівень конкуренції на ринку молочних продуктів 	<ul style="list-style-type: none"> • Недостатня підтримка з боку держави та політика щодо молочної промисловості • Зростання конкуренції з боку нових та існуючих підприємств на ринку • Нестабільність на ринку сировини (молоко) через змінні погодні умови • Економічна нестабільність, інфляція та коливання цін на енергоносії • Ризики, пов'язані з коливаннями валютних курсів та імпортними тарифами

Підприємство, що проектується планує випускати: простоквашу з масовою часткою жиру 1,5%, сметану з масовою часткою жиру 10 %, сир твердий «Дуплет», сир твердий «Український», сироватку пастеризовану.

Зважаючи на загальну ситуацію в країні, постає нагальна потреба модернізації молочної галузі або відкриття нових молочних підприємств. Головною метою даного підприємства є збільшення обсягів переробки молока та молочних продуктів, розробка нового асортименту продукції для

					Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів підприємства, вибір асортименту продукції	Аркуш
						11
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

залучення більшої кількості споживачів, а в подальшому — збільшення попиту на продукцію [9].

У місті Жмеринка на даний момент не існує підприємств з великою потужністю переробки молока, тому нове молочне підприємство з потужністю 45 тонн молока на зміну має потенціал для заповнення цієї ніші на місцевому ринку. Планується використання новітніх технологій виробництва молочної продукції, сучасного обладнання, високих стандартів санітарії та гігієни, що дозволить уникнути шкідливих технологічних операцій [10].

Молочний завод буде мати цехову структуру виробництва. Основним підрозділом на підприємстві є цех, у якому буде виконуватися певний комплекс робіт відповідно до спеціалізації заводу. Цехи будуть поділятися на основні та допоміжні. Основні цехи займатимуться виробництвом продукції, яка буде реалізована на ринку, тобто продукції, що визначає профіль та спеціалізацію підприємства [11].

Цехи на підприємстві поділятимуться на заготівельні та обробні. У заготівельних цехах буде здійснюватися підготовка сировини та матеріалів для подальшої обробки, тоді як у обробних цехах відбудеться первинна обробка молока та виробництво незбираномолочних продуктів. Для зберігання готової продукції буде обладнано спеціальні холодильні камери, які підтримуватимуть необхідну температуру [11].

Допоміжні цехи забезпечуватимуть функціонування підприємства та внутрішні потреби. Це ремонтно-механічний, інструментальний, енергетичні цехи, що сприятимуть безперебійній діяльності даного молочного заводу. Також на молочному підприємстві буде передбачено холодильну камеру для зберігання молочних продуктів, бродильну камеру для твердих сичужних сирів та склад для зберігання основних та допоміжних матеріалів для виробництва, що гарантує належне зберігання необхідних ресурсів [11].

Характеристика сировинної зони

Основною сировиною для молочної промисловості є молоко, зокрема коров'яче молоко, яке займає понад 83% у загальній структурі молочних продуктів. Для молочного підприємства, що планується побудувати у місті Жмеринка Вінницької області, сировинна зона охоплює Жмеринський, Хмельницький, Староконстантинівський та Ярмолинецький райони, а також частково території Житомирської області [5].

З метою забезпечення стабільного постачання молока, на підприємстві буде організована система транспортування сировини, що включатиме як орендований, так і власний транспорт для доставки молока від

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів підприємства, вибір асортименту продукції</i>	<i>Аркуш</i>
						12
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

товаровиробників. Молоко буде транспортуватися до заводу з компенсацією витрат на доставку, понесених господарствами [5].

Ціни на закупівлю молока-сировини будуть базуватися на стандартних розрахунках для молока з жирністю 3,4% та вмістом білка 3%. Це дозволить забезпечити стабільність вартості сировини та ефективність виробничих витрат [5].

Система транспортування молока буде спрямована на забезпечення таких основних вимог:

- Швидке постачання сировини до підприємства, що виключає можливість зміни її якості в процесі транспортування;
- Рівномірне надходження молока, що дозволить стабільно працювати на підприємстві без затримок у процесі виробництва;
- Оперативне обертання тари, щоб уникнути затримок у використанні пакувальних матеріалів [12].

Приймальна частина заводу буде оснащена спеціальними пристроями для приймання молока, а також для миття автомолоковозів. Молоко буде прийматися за категоріями, а також буде можливість доохолодження молока-сировини з температури 10°C до 4°C. У разі необхідності, молоко з температурою до 25°C може бути охолоджене в межах 50% від загальної кількості, що надходить на завод [11].

Всі вимоги до якості молока будуть відповідати ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [13].

Процес приймання молока на підприємстві займатиме в середньому 3 години. Обсяг молока, який надходить на підприємство, буде вимірюватися за допомогою лічильників, встановлених у приймальному відділенні, що дозволить здійснювати точний облік сировини [11].

Вибір та обґрунтування асортименту з економічного погляду

Обґрунтування вибору асортименту молочних продуктів та способів їх виробництва є важливим етапом для забезпечення ефективної роботи молочного підприємства та задоволення потреб споживачів. Враховуючи характеристики молока, що надходить до цеху, а також вимоги до кінцевих продуктів, було обрано асортимент, який включає простоквашу, сметану, тверді сири «Дуплет» і «Український», а також сироватку пастеризовану. Цей асортимент дозволяє підприємству ефективно використовувати наявні ресурси молока, забезпечуючи високоякісну продукцію, що відповідає вимогам споживачів і ринку [14].

Молоко з масовою часткою жиру 3,4 % є оптимальним для виробництва як кисломолочних продуктів, так і твердих сирів. Простокваша, як один із основних молочних продуктів, має високу популярність завдяки

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів підприємства, вибір асортименту продукції</i>	<i>Аркуш</i>
						13
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

своїм корисним властивостям та смаковим якостям. Вибір простокваші з жирністю 1,5 % обґрунтований тим, що молоко з такою жирністю є ідеальним для виробництва цього продукту. Простокваша не тільки зберігає всі корисні властивості молока, але й відповідає вимогам споживачів щодо здорового харчування [14].

Сметана є універсальним продуктом, який використовується в кулінарії та як добавка до різних страв, що робить її дуже популярною на ринку. Вибір цього продукту забезпечує молочному підприємству стабільний попит та дозволяє ефективно використовувати ресурси молока [15].

Виробництво твердих сирів, таких як «Дуплет» та «Український», є важливою частиною асортименту підприємства. Молоко з масовою часткою жиру 3,4 % після нормалізації в потоці дозволяє отримати сири з бажаною жирністю та консистенцією. Тверді сири мають велику тривалість зберігання і користуються стабільним попитом серед споживачів. Ці сири використовуються в різних сферах, від домашнього споживання до кулінарії, що обґрунтовує їх включення в асортимент молочного підприємства [15].

Важливим аспектом є також виробництво сироватки пастеризованої. Після виробництва сиру частина молока перетворюється на сироватку, яка має багато корисних властивостей. Пастеризація сироватки дозволяє продовжити її термін зберігання і забезпечити безпеку продукту. Вибір сироватки як частини асортименту дає можливість максимально використовувати всі компоненти молока, зменшуючи відходи виробництва та отримуючи додатковий прибуток [16].

Характеристика каналів реалізації продукції

Для організації ефективного збуту продукції підприємство планує налагодити співпрацю з популярними торговельними мережами, представленими на території м. Жмеринка та прилеглих населених пунктів Вінницької області. До потенційних партнерів можуть увійти супермаркети та продуктові магазини, що мають стабільний попит серед місцевих жителів [17].

Головна мета підприємства – налагодження стабільного виробництва якісної, конкурентоспроможної молочної продукції за доступними цінами. Це дозволить задовольнити потреби населення, створити нові робочі місця, підтримати економіку Жмеринського регіону, а також забезпечити вигідне співробітництво з партнерами підприємства [17].

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів підприємства, вибір асортименту продукції</i>	<i>Аркуш</i>
						14
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Для виробництва простокваші та сметани обрано резервуарний спосіб, який дозволяє оптимально здійснювати ферментацію молока та контролювати процеси, що відбуваються під час виробництва. Цей метод забезпечує рівномірний розподіл заквасок та контроль температури, що є ключовими факторами для отримання продукту з бажаними органолептичними властивостями. У результаті, використання резервуарного способу дозволяє досягти стабільної якості простокваші та сметани, зберігаючи їхні корисні властивості та смакові характеристики [18].

Для виробництва сирів «Дуплет» та «Український» використовується метод нормалізації в потоці, що дає змогу точно контролювати жирність молока на всіх етапах виробництва. Цей спосіб дозволяє досягати необхідної консистенції та текстури сиру, а також знижує ймовірність виникнення дефектів, таких як надмірна вологість або недостатня твердість продукту. Нормалізація в потоці допомагає максимально використовувати сировину, що надходить до виробництва, і забезпечує стабільність технологічних процесів, що є важливим для підтримки високих стандартів якості. Такий підхід дозволяє виробляти сири з оптимальними смаковими властивостями та тривалим терміном зберігання, що робить їх затребуваними на ринку [2].

Таким чином, вибір асортименту молочних продуктів та способів їх виробництва обґрунтований як потребами ринку, так і можливостями підприємства. Виробництво простокваші, сметани, твердих сирів та сироватки дозволяє ефективно використовувати сировину, отримуючи високоякісну продукцію, що задовольняє вимоги споживачів. Молоко, яке пройшло перевірку на відповідність чинним вимогам, приймають з автомолцистерни з використанням насосу (поз. 1-1) Визначається кількість молока за допомогою лічильника (поз. 1-2). У вказаному обладнанні сировина проходить фільтрацію на сепараторі-молокоочищувачі (поз. 1-3) далі за допомогою насосів (поз. 1-1) і зрівнювального бачку (поз.2-4) надходить до охолоджувача пластинчастого (поз 1-5), де охолоджується до 2-6 °С і поступає у місткості (поз. 1-6), де тимчасово зберігається охолодженим [18].

За допомогою насосу (поз. 2-1) сировина, що пройшла попередню обробку направляється до зрівнювального бачка (поз. 2-4), що розташований у апаратному відділенні. Від нього молоко направляється в теплообмінну установку (поз. 2-7), у якій підігрівається до температури нормалізації (40-45°C). Цю операцію проводять у сепараторі-нормалізаторі (поз. 2-8). отримують нормалізоване молоко з м.ч.ж. 1,5%, Виготовлення простокваші з

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Аркуш
						15
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

масовою часткою жиру 1,5%, нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3,2% та вершки з м.ч.ж. 10,0% [18]

Виробництво простокваши з м.ч.ж. 1,5%

Отримане нормалізоване молоко 1,5% повертають назад в ПОУ (поз. 2-7) у якому воно підігрівається до температури гомогенізації і направляється в гомогенізатор (поз.2-9) і гомогенізується за температури 60°C і тиску 12,5 МПа. Повертається у ПОУ (поз.2-7) і пастеризується при температурі 85-90°C з витримуванням 15-20 с у витримувачі (поз. 2-7), з наступним охолодженням до температури заквашування 28±2 °C [2].

Молоко охолоджене до температури заквашування 28±2 °C направляється насосом (поз. 3-1) у резервуар (по. 3-10), де сквашується за температури 28±2 °C приблизно 6-8 годин до кислотності 80-120 °Т. Після перемішується і направляється насосом для в'язких продуктів (поз.3-11) у фасувальний автомат (поз.3-12, який фасує у поліетиленову плівку місткістю 1000 см³ [18].

У холодильній камері відбувається остаточне ущільнення згустку й охолодження до 8 °C. За цієї температури одержаний продукт дозволяється зберігати до випуску в продаж або не більш як 24 год з часу випуску заводом [19].

Зберігати готовий продукт необхідно за температури від 0°C до 6°C у герметично закритій упаковці. Термін придатності 21 доба [19].

Виготовлення сметани з масовою часткою жиру 10,0%

Вершки, як побічний продукт сепарування молока незбираного, не планується переробляти, тому направляємо їх із сепаратора-нормалізатора (поз. 2-8) на резервуар (поз. 3-13), після насосом для в'язких продуктів (поз.3-11) направляється на зрівнювальний бачок (поз.3-4) далі насосом для в'язких продуктів направляється у ПОУ (поз. 3-7) де підігрівається до температури гомогенізації і направляється у гомогенізатор (поз. 3-9). Гомогенізується за температури 75°C та тиску 15 МПа, далі направляється у трубчастий пастеризатор (поз. 3-14), де пастеризується за температури 95°C без витримки і направляється у ПОУ (поз.3-7) і охолоджується до температури заквашування 32 °C і направляється насосом для в'язких продуктів (поз.3-11) у резервуар для сквашування вершків (поз. 3-15), де сквашується 8 годин і перемішується і направляється у фасувальний автомат (поз.3-16), який фасує сметану у поліетиленові пакети місткістю 500 см³[2].

Термін зберігання сметани з м.ч.ж. 10,0% протягом 5 днів [20].

Виготовлення сиру "Дуплет" масова частка жиру 50% та сиру «Український масова частка жиру 50%

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Аркуш
						16
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,2% повертається в ПОУ (поз. 2-8) , де пастеризується, при виробництві твердих сирів використовують тривалу пастеризацію. Оптимальним температурним режимом пастеризації є 70-72 °С з витримкою 20 -25 с. Далі молоко охолоджується до температури заквашування 32 ±2 °С. Молоко охолоджене до температури сквашування 32 ±2 °С надходить насосом (поз.4-1) на лічильник (поз.4-2) для визначення точної кількості необхідного молока. Молоко охолоджене до рекомендованої температури заквашування надходить у два сировиготовлювачі (поз. 4-17), розташовані у відділені виробництва сиру. В сировиготовлювачі (поз. 4-17) вносять кальцій хлористий, натрієву селітру і молокозсідальний фермент, перемішуємо. Під час виробництва сиру «Дуплет» при цьому в один з сировиготовлювачів вносять барвник «Анното». Тривалість сквашування 25-35 хв. Дозрілий згусток піддають процесу розрізу та формуванні зерна, тривалість цього процесу 10-20 хв. Сирне зерно має мати розміри: - 5-7 мм . З сировиготовлювачів (поз. 4-17) під час формування зерна виділяють від 30 до 40 % сироватки в залежності від кількості нормалізованої суміші, що переробляється, або за умови додаткового виділення перед другим нагріванням від 20 до 30 %. Сироватка відкачується насосом (поз.4-1). Зерно вимішують до досягнення нею певного рівня пружності, воно набуває округлої форми. Ще 15-25 % сироватки насосом (поз. 4-1) перед другим нагріванням [21].

Друге нагрівання відбувається при температурі 38-42 °С, протягом 15±5 хв. При цьому є обов'язковим контроль кислотності сироватки [21].

Сирне зерно відкачують, насосом для сирного зерна (поз. 4-18), і направляють у формувальний апарат для сиру (поз. 4-19). Після другого нагрівання для покращення консистенції сиру проводять частковий посол у зерні. З сироваткою в утворену суміш сирних зерен вносять розчин кухонної солі так, щоб на 250±50 г сухої солі припадало 100 кг молока. Тривалість вимішування сирного зерна 40±20 хв. Далі візком (поз.4-20) направляють у форми модуля пресування сиру (поз. 4-21). Підпресовують тиском від 1 до 10 кПа підпресовують. Пресування сиру проводиться протягом 2,0±0,5 год поступово збільшуючи тиск від 10 до 50 кПа. Сир повинен мати замкнену поверхню та рН від 5,6±0,1. Масова частка вологи в твердому сирі після пресування повинна складати 43-45 % [21].

Далі рольганом (поз.4-22) направляються у солильний басейн (поз.4-24) у контейнерах для соління (4-23). Тверді сири соляться в розсолі концентрацією не менше 18 % , температура 10±2 °С та відносній вологості 90-95 % тривалість 2-3 доби [21].

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Аркуш
						17
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі солоний сир карою (поз. 4-25) направляють до контейнера для обсушування (поз.4-26) для обсушки сиру. Для обсушування з соляного відділення сир поміщається в зону обсушки на 1-2 доби, сир перевертається кожні 8-12 год, щоб не було пролежнів. Визрівання сиру «Дуплет» та сиру «Український» проводять в камері при температурі 12 ± 2 °C і відносній вологості повітря 80-85%. Якщо на сирах появляють ознаки пліснявих грибів їх миють у теплій воді температура якої складає 35 ± 5 °C Після обсушки сир направляють на вакуумний апарат для фасування у полімерну плівку (поз. 4-27). та направляють на дозрівання на 45-60 діб у відповідну камеру [2].

Зберігання сиру «Дуплет» при температурі 0-8 °C і відносній вологості 80-85% [22].

Зберігання сиру «Український» при температурі 8-10 °C і відносній вологості 85-87% [22].

Виготовлення сироватки пастеризованої

Сироватку з-під виробництва сиру “Дуплет” та сиру «Український», яку відкачують за допомогою насоса (поз. 3-18) відцентрового, направляють по трубопроводу у відділення виробництва незбираномолочних продуктів у резервуар для проміжного зберігання підсирної сироватки (поз. 3-29), в резервуарі сироватка охолоджується охолоджують до температури 4 ± 2 °C і зберігається не більше 24 год. Із нього сировину насосом відцентровим (поз. 3-1) направляють на освітлення у сепаратор (поз. 3-3). Сирний пил з сепаратора автоматично відводиться у ємність для білкової маси, а освітлену сироватку направляють на пастеризацію в установку (поз. 3-7) пластинчастого типу. У теплообмінному устаткуванні (поз. 3-7) сироватку пастеризують при температурі 74-78°C з витримкою 10-15 хвилин. Після закінчення пастеризації проводять охолодження сироватки до температури 6 ± 2 °C.. Охолоджену сироватку направляють насосом (3-1) у фасувальний автомат у поліетиленові пакети місткістю 1000 см³ (поз. 3-12) [2].

Зберігання сироватки здійснюється при температурі 4 ± 2 °C не більше 72 годин з моменту завершення технологічного процесу [23].

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Аркуш
						18
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

Для виробництва молочних продуктів основною сировиною є коров'яче незбиране молоко, яке має відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Відповідно до нормативних документів молоко поділяється на три гатунки залежно від фізико-хімічних та мікробіологічних показників: екстра, вищий та перший [13].

Молоко повинно бути отримано від здорових корів, без ознак інфекційних захворювань, що перебувають під регулярним ветеринарним наглядом. Виготовлення молока має здійснюватися відповідно до встановлених гігієнічних вимог до виробництва сирого молока, з урахуванням чинних норм і законодавства, що регулюють безпечність та якість молока і молочних продуктів [13].

За органолептичними показниками молоко-сировина має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1 [13].

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники молока-сировини з м.ч.ж. 3,4% [13].

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-кремового

Таблиця 3.1.1 – Фізико-хімічні показники молока-сировини з м.ч.ж. 3,4% [13].

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунку		
	екстра	вищий	перший
Густина, кг/м ³ не менше ніж	1028,0	1027,0	
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Кислотність °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19
pH	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8
Група чистоти, не нижче ніж	1		
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520		
Температура молока, ° С, не вище ніж	8		

За мікробіологічними показниками молоко-сировина з м.ч.ж. 3,4% має відповідати вимогам, які наведені у таблиці 3.1.2 [3].

Таблиця 3.1.2 – Мікробіологічні показники молока сировини з м.ч.ж. 3,4% [13].

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунку		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	≤500
* показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: вміст мікроорганізмів – за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; вміст соматичних клітин – за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.			

Для виробництва простокваші, сметани та сиру «Дуплет» та «Український» використовуються спеціальні закваски, що складаються з молочнокислих бактерій, які забезпечують ферментацію молока і формування необхідної текстури та смаку продукту [21].

Для простокваші зазвичай застосовуються закваски з типом мікроорганізмів, які сприяють утворенню кисломолочного середовища, необхідного для її виготовлення [19].

Для сметани використовуються закваски, що складаються з молочнокислих бактерій, які забезпечують не тільки кисломолочний процес, але й необхідний рівень жирності продукту [20].

Для виробництва сирів використовуються закваски та ферменти для кислотного згортання молока, що дозволяє утворювати сироватки і сири необхідної консистенції [22].

Закваски для виробництва молочних продуктів, таких як простокваша, сметана, тверді сири та пастеризована сироватка, повинні відповідати певним вимогам для забезпечення якості та безпеки кінцевих продуктів. Однією з основних вимог є відповідність заквасок нормативним стандартам та технічним умовам, таким як ДСТУ 7355:2013 «Молоко, молочні продукти та закваски». Це забезпечує їх сертифікацію та гарантію відповідності вимогам безпеки та якості, що є критично важливим для виробництва безпечних і здорових продуктів [24].

Закваски повинні бути виготовлені з чистих культур молочнокислих бактерій, які не містять шкідливих мікроорганізмів, здатних викликати

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Аркуш
						20
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

забруднення або погіршення якості продукту. Вони повинні мати стерильність і не містити патогенних мікробів. Крім того, склади культур бактерій варіюються в залежності від типу молочного продукту [24].

Важливою вимогою до заквасок є їх мікробіологічна активність. Закваски повинні забезпечувати ефективну ферментацію молока, перетворюючи лактозу в молочну кислоту, що сприяє утворенню желеподібної консистенції та формуванню характерного смаку продукт. Мікробіологічна активність культур повинна бути достатньою для досягнення необхідної текстури та смаку продукту протягом визначеного часу при відповідних температурних режимах [24].

Також, закваски повинні мати чітко визначений термін зберігання, що залежить від типу закваски та умов її зберігання. Вони повинні зберігати свою активність протягом цього часу, не втрачаючи своїх властивостей. Умови зберігання та терміни придатності мають бути чітко вказані на упаковці, що дозволяє забезпечити належний контроль за якістю продукції [24].

Закваски не повинні містити шкідливих хімічних речовин або консервантів, які можуть негативно вплинути на безпеку кінцевого продукту. Вони повинні бути виготовлені без застосування алергенів або інших небезпечних домішок. Це важливо для запобігання можливим ризикам для здоров'я споживачів [24].

Характеристика готової продукції

Простокваша з масовою часткою жиру 1,5 % повинна відповідати вимогам ДСТУ 4539:2006 «Простокваша. Технічні умови» .

За органолептичними показниками простокваша з масовою часткою жиру 1,5 % повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.1.3 [19].

Таблиця 3.1.3 — Органолептичні показники простокваші з м.ч.ж. 1,5% [19].

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, в міру щільна, з однорідним, у міру щільним порушенням згустком
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками простокваша з масовою часткою жиру 1,5 % повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.1.4 [19].

Таблиця 3.1.4 — Фізико-хімічні показники простокваші з м.ч.ж. 1,5% [19].

Показник	Норма
Масова частка жиру, не менше, %	1,5
Масова частка білка, %, не менше ніж:	2,70
Титрована кислотність, °Г, не більше ніж:	Від 75 до 130
Активна кислотність (рН)	Від 4,5 до 3,8
Переоксидаза або фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С:	4±2

За мікробіологічними показниками простокваша з масовою часткою жиру 1,5 % повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.1.5 [19].

Таблиця 3.1.5 — Мікробіологічні показники простокваші [19].

Показник	Норма
Загальна кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж:	1 *10 ⁷
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в, 0,1 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 г продукту, зокрема: Salmonella L.monocytogenes	Не дозволено
Staphylococcus aureus в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50

Сметана з м.ч.ж. 10,0% повинна відповідати ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови» [20].

За органолептичними показниками сметана з м.ч.ж. 10,0% повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.1.6 [20].

Таблиця 3.1.6 — Органолептичні показники сметани з м.ч.ж. 10,0% [20].

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянсуватою поверхнею, густа Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість і
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	Аркуш
						22
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

За фізико-хімічними показниками сметана з м.ч.ж. 10,0% повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.1.7 [20].

Таблиця 3.1.7 — Фізико-хімічні показники сметани [5].

Назва	Норма
Масова частка жиру, %, не менше	10,0
Кислотність;	
— титрована, °Т	Від 60 до 100
— активна, рН	Від 4,8 до 4,2
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2

За мікробіологічними показниками сметана з м.ч.ж. 10,0% повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.1.8[20].

Таблиця 3.1.8 — Мікробіологічні показники сметани з м.ч.ж. 10,0% [20].

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж	$1 \cdot 10^7$
Кількість дріжджів, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	$1 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см ³	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 см ³	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50

Сир твердий «Дуплет» та «Український» повинен відповідати ДСТУ 4421:2005 «Сири тверді (український асортимент). Загальні технічні умови» [22].

За органолептичними показниками сири тверді повинні відповідати нормам наведеним в таблиці 3.1.9 [22].

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		23

Таблиця 3.1.9 — Органолептичні показники сирів твердих [22].

Назва показника	Характеристика	
	Український	Дуплет
Зовнішній вигляд та консистенція	Чиста поверхня, без механічних пошкоджень, рівна, сторонніх нашарувань та товстої поверхневої кулі, покрита захисним покриттям, яке щільно прилягає до поверхні сиру. Дозволено незначні відбитки перфорації на поверхні сиру. Еластична консистенція, ніжна, однорідна за всією масою. Дозволено трохи щільна	Поверхня чиста, рівна, покрита парафіновими полімерними чи комбінованими сплавами або полімерним и плівками. Кірка тонка, без ушкоджень і товстого підкоркового шару. Консистенція: ніжна, пластична, однорідна
Смак і запах	Злегка пряні, без сторонніх присмаків та запахів	Виражений сирний, злегка кислуватий
Колір	Від білого до слабо-жовтого, однорідний за всією масою	Від ледь жовтого до жовтого, рівномірний за всією масою
Малюнок	Вічка круглої, овальної форми. Дозволено наявність поодиноких вічок.	Вічка неправильної, вуглистої та циліндрично-подібної форми

За фізико-хімічними показниками сири тверді повинні відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.1.10 [22].

Таблиця 3.1.10 — Фізико-хімічні показники сирів твердих [22].

Назва показника	Норма	
	Український	Дуплет
Масова частка жиру в сухій речовині, %, не менше ніж	50	50
Масова частка вологи, %, не більше ніж	42	42
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	1,6	1,5-3,0
Масова частка екстракту аннато, мг/кг, не більше ніж		15

За мікробіологічними показниками сири тверді повинні відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.1.11 [22].

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	<i>Аркуш</i> 24
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 3.1.11 — Мікробіологічні показники сирів твердих [22].

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г сиру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , КУО, в 1 г сиру, не більше ніж	5 • 10 ²
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г	Не дозволено

Сироватка пастеризована повинна відповідати ДСТУ 7515:2014 «Сироватка молочна. Технічні умови» [23].

За органолептичними показниками сироватка пастеризована повинна відповідати нормам наведеним в таблиці 3.1.12 [23].

Таблиця 3.1.12 — Органолептичні показники сироватки пастеризованої

Показник	Вимога
Колір	Білий
Запах	Специфічний, характерний для молочних продуктів, без сторонніх запахів
Смак	Характерний для молочної сироватки, без сторонніх присмаків
Консистенція	Рідина без грудочок, однорідна

За органолептичними показниками сироватка пастеризована повинна відповідати нормам наведеним в таблиці 3.1.13 [23].

Таблиця 3.1.13 — Фізико-хімічні показники сироватки пастеризованої

Показник	Вимога
Масова частка жиру	Не більше 1,0 % для рідкої сироватки
Кислотність (°Т)	Не більше 15°Т
Вміст води	Не більше 94 % для рідкої сироватки
pH	6,4–6,8

За мікробіологічними показниками повинні відповідати нормам наведеним в таблиці 3.1.14 [23].

Таблиця 3.1.14 — Мікробіологічні показники сироватки пастеризованої

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г сиру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не дозволено
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів	Не більше 1000 КУО/мл
Кількість молочнокислих бактерій, не менше	10 ⁶ КУО/мл

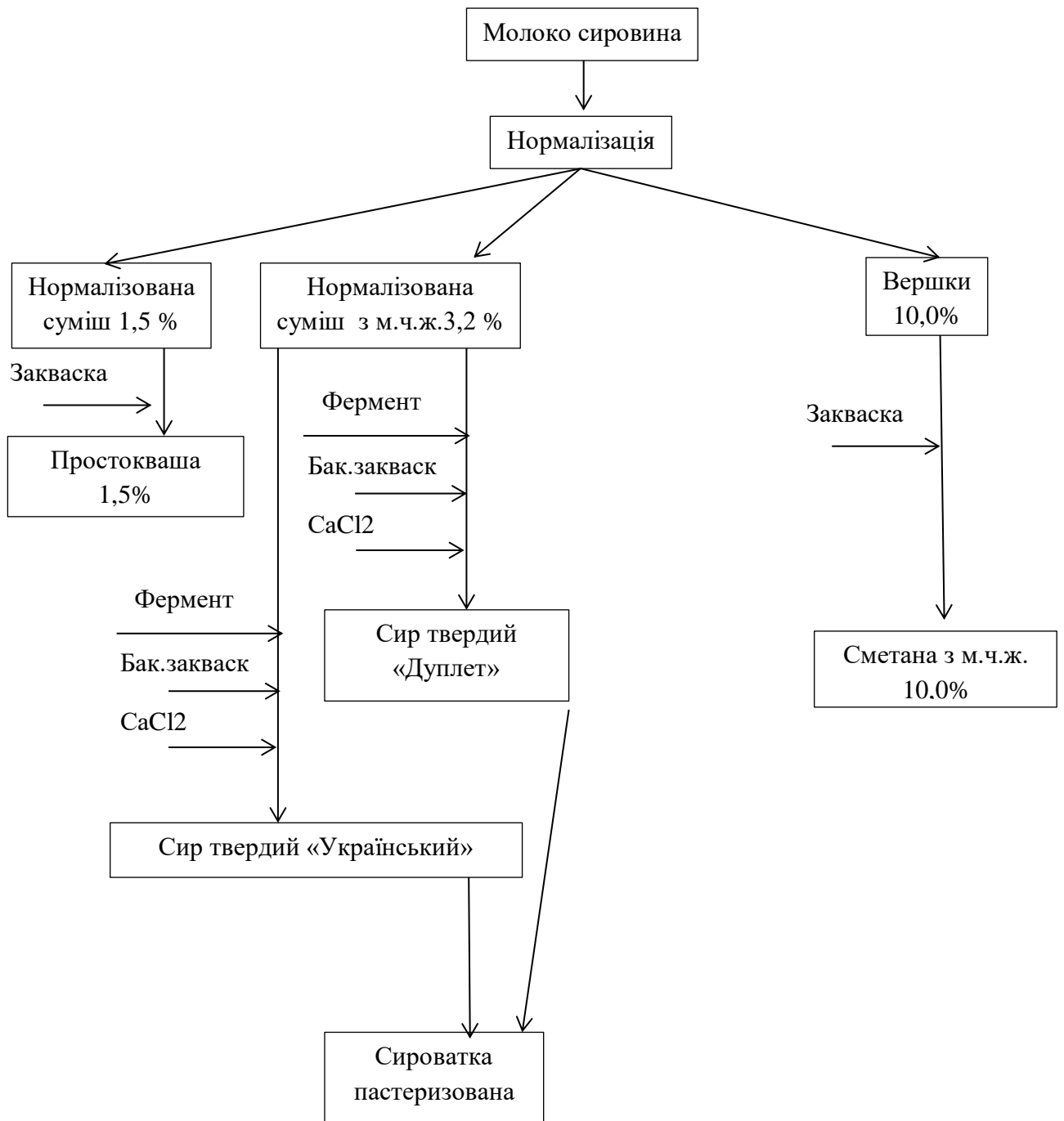
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ
Молоко незбиране 3,4%	45 000				
Простокваша 1,5%	4942,2	Резервуарний спосіб	Пакети із поліетиленової плівки (1000 см ³)	1011,7	ДСТУ 4539:2006
Сметана 10%	2559,6	Резервуарний спосіб	Пакети із поліетиленової плівки (500 см ³)	1011,7	ДСТУ 4418:2005
Сир твердий «Дуплет» м.ч.ж. в сух.реч 50,0%	1728,15	Безперервний спосіб	Термозбіжна плівка	11190	ДСТУ 4421:2005
Сир твердий «Український» м.ч.ж. в сух.реч 50,0%	1649,6	Безперервний спосіб	Термозбіжна плівка	11190	ДСТУ 4421:2005
Сироватка пастеризована	29550,67	Безперервний спосіб	Пакети із поліетиленової плівки (1000 см ³)	1010,4	ДСТУ 7515:2014

						Технологічні розрахунки	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			25

4.2. Схема напрямків переробки молока



Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

Визначити масу сиру твердого «Дуплет» з масовою часткою жиру в сухій речовині 50%, якщо для його виробництва направлено 20 т незбираного молока з м.ч.ж. 3,4%.

Масова частка білку в молоці [6]:

$$Бм = 0,5 * 3,4 + 1,3 = 3,0\%$$

В нормалізованому молоці масову частку жиру [6]:

$$Жн.с. = 2,09 * \frac{51 * 3,0}{100} = 3,2$$

Маса нормалізованого молока з м.ч.ж. 3,2% [6]:

$$m_{н.с} = \frac{20000(10 - 3,4)}{10 - 3,2} * \frac{100 - 0,38}{100} = 19338 \text{ кг}$$

Маса вершків з м.ч.ж. 10,0%, визначаємо за формулою [6]:

$$m_{в} = (20000 - 19338) * \frac{100 - 0,07}{100} = 661,53 \text{ кг}$$

Особливістю технології виробництва сиру сичужного твердого Дуплет є використання закваски прямого внесення, а також те, що головка сиру складається із двох рівних частин за масою, але різних за кольором (білий і жовтий) [2].

Масу нормалізованого молока розділяємо на дві рівні частини, оскільки відбуваються дві варки сиру в різних ваннах – паралельно і одночасно [2].

Сир «Дуплет» містить своєму складі барвник, рекомендована маса є 1,5г (0,0015 кг) на 100 кг суміші. Так як головка сиру складається з двох різних частин за масою, але різним кольором – білим і жовтим, ми масу нормалізованого молока розділяємо на дві частини, внаслідок чого відбувається дві варки сиру в різних ваннах – паралельно та одночасно технологія виробництва сиру включає [6]:

Отже визначимо масу необхідного барвника «Аннато» [6]:

$$m_{б} = \frac{19338 * 0,0015}{100} = 0,29 \text{ кг}$$

Маса зрілого сиру визначаємо за масою нормалізованого молока [6]:

$$m_{з.с} = \frac{\left(\frac{19338}{2}\right)}{11190} * 1000 * 2 = 1728,15 \text{ кг}$$

Маса сиру з -під преса з урахуванням усушки [6]:

$$m_{с} = \frac{1728,15 * 100}{100 - 5,3} = 1824,9 \text{ кг}$$

Кількість головок сиру, шт [6]:

За

зміну:

$$Кзм. гол = \frac{1824,9}{5,5} = 331$$

					Технологічні розрахунки	Аркуш
						29
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

За добу:

$$\text{Кд. гол} = 662 \text{ гол.}$$

Визначимо масу сироватки, отриманої в процесі виробництва твердих сирів, що становить 80% маси нормалізованого молока, кг [6]:

$$m_{\text{сиров.}} = \frac{19338 * 80}{100} = 15470,4$$

Сир твердий «Український» з м.ч.ж. 50,0%

Із незбираного молока, що залишилось, необхідно виробити сир твердий сичужний «Український», отже, визначимо масу залишеного незбираного молока, кг [6]:

$$m_{\text{незб. зал}} = 45\,000 - (6540,89 + 20000) = 18459,1$$

Визначити масу сиру твердого з масовою часткою жиру в сухій речовині 50%, якщо для його виробництва направлено 18459,1 кг незбираного молока з м.ч.ж. 3,4% [6]:

Визначаємо масову частку білка в молоці [6]:

$$B_m = 0,5 * 3,4 + 1,3 = 3\%$$

В нормалізованому молоці масову частка жиру [6]:

$$Ж_{н.с.} = 2,09 * \frac{51}{100} = 3,2\%$$

Маса нормалізованого молока з м.ч.ж. 3,2% [6]:

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{18459,1(10 - 3,4)}{10 - 3,2} \frac{100}{100 - 0,38} = 17984,52 \text{ кг}$$

Маса вершків з м.ч.ж. 10,0% [6]:

$$m_{\text{в}} = (18459,1 - 17984,52) * \frac{100 - 0,38}{100} = 472,8 \text{ кг}$$

Маса зрілого сиру визначаємо за масою нормалізованого молока [6]:

$$m_{\text{з.с.}} = \frac{18459,1}{11190} * 1000 = 1649,6 \text{ кг}$$

Маса сиру з -під преса з урахуванням усушки [6]:

$$m_{\text{с}} = \frac{1649,6 * 100}{100 - 5,3} = 1741,9 \text{ кг}$$

Кількість головок сиру, шт. [6]:

За

зміну:

$$\text{Кзм. гол} = \frac{1741,9}{5,5} = 316$$

За добу [6] :

$$\text{Кд. гол} = 316 * 2 = 632 \text{ гол.}$$

Визначаємо масу сироватки, отриманої в процесі виробництва твердих сирів, що становить 80% маси нормалізованого молока, кг [6]:

					Технологічні розрахунки	Аркуш
						30
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{\text{сиров.}} = \frac{17984,52 * 80}{100} = 14387,6$$

Сметана 10,0%

На виробництво сметани направляємо усі вершки, які отримали під час нормалізації молока незбираного з масовою часткою жиру 3,4%.

Визначаємо загальну масу вершків, кг:

$$m_{\text{в. заг.}} = 1455,21 + 661,53 + 472,8 = 2589,54$$

Із всіх вершків виготовляємо сметану з м.ч.ж. 10,0%. Сметану фасуємо у пакети із поліетиленової плівки місткістю 500 см³. Норма втрат в процесі фасування – 1009,4 кг/т.

У виробництві сметани застосовуємо закваску прямого внесення – дозу не розраховуємо [2].

Визначаємо масу готового продукту [6]:

$$m_{\text{пр}} = \frac{2589,54 * 1000}{1011,7} = 2559,6 \text{ кг}$$

Сироватка пастеризована

На виробництво сироватки пастеризованої направляємо усю сироватку, яку отримали під час виробництва сиру твердого

Визначаємо загальну масу сироватки, кг [6]:

$$m_{\text{в. заг.}} = 15470,4 + 14387,6 = 29858$$

Із всієї сироватки виготовляємо сироватку пастеризовану, яку фасуємо у пакети із поліетиленової плівки місткістю 1000 см³. Норма втрат в процесі фасування – 1004,7 кг/т.

Визначаємо масу готового продукту [6]:

$$m_{\text{пр}} = \frac{29858 * 1000}{1010,4} = 29550,67 \text{ кг}$$

					<i>Технологічні розрахунки</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		31

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

№ пор.	Назва продукту	М.ч.ж., %	Надійшло на виробництво, кг	Витрачено на виробництво, кг				Отр.в процесі виробництва, кг			
				Молоко незб.	Вершки, 10,0%	Сироватка	Барвник «Аннато»	Сироватка	Вершки 10,0%	Н.с. 1,5%	Н.с. 3,2%
1	Молоко-сировина	3,4	45000								
	Простокваша	1,5		6540,89					1455,21	5058,5	
3	Сир твердий «Дуплет»	50%		20000			0,29	15470,4	661,53		19338
4	Сир твердий «Український»	50,0		18459,2				14387,6	472,8		17984,5
5	Сироватка пастеризована					29858					
6	Сметана	10,0			2589,54						
	Всього		45000	45000	2589,54	29858	0,29	29858	2589,54	5058,5	37322,5

Технологічні розрахунки.

Зм.

Архив

№ докум.

Підпис

Дата

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Приймальне відділення:

$$P_{\text{рахун}} = \frac{45000}{3,0} = 15000 \text{ кг}$$

Оскільки обладнання для приймання сировини повинно працювати синхронно, то його підбирають однакової потужності, то здійснимо підбір обладнання потужністю 15 м³/год [11]:

Отже, підбираємо насос відцентровий марки Я9-ОЦП 11, потужністю 15м³/год [25];

При цьому розрахуємо фактичний час приймання молока на обладнанні потужністю 15 м³/год, визначаємо за формулою [11]:

$$T_{\text{ф}} = \frac{45000}{15000} = 3,0 \text{ год}$$

Далі підбираємо наступне обладнання:

- Лічильник марки СВШ-15, потужністю 15м³/год [25];
- Сепаратор молокоочищувач марки Ж5-ОМЕС, потужністю 15м³/год – 2 шт [25];
- Пластинчатий охолоджувач марки ООЛ-15 , потужністю 15м³/год- 1шт [25];

Кількість резервуарів для тимчасового резервування очищеного та охолодженого молока, шт. [11]:

$$N_p = \frac{45000 * 2}{50000} = 1,8 = 2 \text{ шт}$$

- Резервуар марки В2-ОХР-50 , ємкістю 50 м³ – 2 шт [25].

Апаратний цех:

Для пастеризації і підгрівання молока необхідно обрати пастеризаційно-охолоджувальну установку [11].

Для цього спочатку розраховуємо продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою [11]:

$$P_{\text{поу}} = \frac{45000}{5} = 9000 \text{ кг/год}$$

Для цього нам необхідно обрати обладнання дещо схожої потужності.

За каталогом обираємо ПОУ марки ОПУ – 10, потужністю 10 м³/год - 1шт [25].

Тривалість роботи ПОУ, год., визначаємо за формулою [11]:

$$T_{\text{поу}} = \frac{45000}{10000} = 4,5 \text{ год}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .	Арку
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		33

Тривалість оброблення молока на ПОУ для різних продуктів [11]:
Молока 1,5% для простокваші [11] :

$$T_m = \frac{6540,89}{10000} = 0,65$$

Молока для виготовлення сиру твердого[11] :

$$T_k = \frac{38459,2}{10000} = 3,8 \text{ год}$$

За каталогом обираємо гомогенізатор марки К5 – ОГА – 10, потужністю 10 м³/год [25].

За каталогом обираємо сепаратор-нормалізатор марки Ж5 – ОС2Н – С, потужністю 10 м³/год – 2шт [25].

Цех з виробництва незбираномолочної продукції:

Для заквашування простокваші підбираємо необхідну кількість резервуарів [11]:

$$N_m = \frac{5058,5}{0,8 * 10000} = 0,63 = 1 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1-ОСВ-6, місткістю 10 м³- 2 шт [25].

Для виробництва сметани виконуємо підбір резервуарів для вершків , шт., визначаємо за формулою [11]:

$$N_{\text{верш}} = \frac{2589,54}{0,8 * 4000} = 0,8 = 1 \text{ шт}$$

Резервуар марки В2-ОМВ-4 , місткістю 4 м³ – 1шт [25];

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою [11]:

$$P_{\text{поу}} = \frac{2589,54}{5} = 517,9 \text{ кг/год}$$

За каталогом пластинчасто пастеризаційно-охолоджувальну установку марки ПОУ-КМЗ, потужністю 500 кг/год -1шт [26].

Тривалість роботи ПОУ, год., визначаємо за формулою [11]:

$$T_{\text{поу}} = \frac{2589,54}{500} = 5,17 \text{ год}$$

За каталогом обираємо трубчастий пастеризатор марки ПТ-5, потужністю 500 кг/год -1шт [26].

За каталогом обираємо гомогенізатор марки НГ-5, потужністю 500 кг/год -1шт [26].

Для заквашування виконуємо підбір резервуарів, шт., визначаємо за формулою [11]:

$$N_{\text{верш}} = \frac{2589,54}{0,8 * 4000} = 0,8 = 1 \text{ шт}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .	Арку
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		34

Резервуар марки В2-ОМВ-4 , місткістю 4 м³ – 2 шт [25]

Для виробництва сироватки пастеризованої визначимо кількість резервуарів [11]:

$$N_{\text{сироватки}} = \frac{29858}{0,8 * 50000} = 0,74 = 1 \text{ шт}$$

- Резервуар марки В2-ОХР-50 , ємкістю 50 м³ – 1 шт [25].

Далі підберемо потужність ПОУ для пастеризації сироватки [11]:

$$P_{\text{сироватки}} = \frac{29858}{5} = 5971,6 \text{ кг/год}$$

Обираємо ПОУ марки ПОУ-7000, потужністю 7000 кг/год [26].

Тривалість обробки сироватки на ПОУ триває [11]:

$$P_{\text{сироватки}} = \frac{29858}{7000} = 4,26 \text{ год}$$

- сепаратор-молоочисник марки Ж5-ОС2-НС, потужністю 7000 кг/год – 2шт;

Сироватку пастеризовану перекачують у резервуар визначимо кількість резервуарів [11]:

$$N_{\text{сироватки}} = \frac{29858}{0,8 * 50000} = 0,74 = 1 \text{ шт}$$

- Резервуар марки В2-ОХР-50 , ємкістю 50 м³ – 2 шт [25].

Фасування простокваші відбувається в пакети із поліетиленової плівки на фасувальному автоматі марки РРМ-500, потужністю 1200 пак/год -1шт [25]:.

Дійсний час фасування простокваші [11]::

$$T_{\text{прост}} = \frac{5058,5}{1200 * 1} = 4,21 \text{ год}$$

Фасування сметани відбувається в пакети із поліетиленової плівки місткістю 500 см³ на фасувальному автоматі марки УФАС-5, потужністю 1500 пак/год -1 шт [11]:.

Час, який необхідний для фасування сметани:

$$T_{\text{смет}} = \frac{2589,54}{1500 * 0,5} = 3,45 \text{ год}$$

Фасування сироватки пастеризованої відбувається в пакети із поліетиленової плівки на фасувальному автоматі марки Гамма-8П, потужністю 6000 пак/год -1шт [27].

Дійсний час фасування сироватки:

$$T_{\text{простсироватки}} = \frac{29858}{6000 * 1} = 4,97 \text{ год}$$

Цех виробництва сиру твердого

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .	Арку
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		35

За каталогом обираємо сировиготовлювач марки ОБРАМ, продуктивність 10 м³ [27].

При цьому розраховуємо кількість сировиготовлювачів для сиру «Дуплет», год

$$N_c = \frac{19338/2}{0,8 * 10000} = 1,2 = 2 \text{ шт}$$

Так як, для виробництва сиру «Дуплет» сквашується дві номралізовані суміші, одна звичайна, інша з додаванням барвника «Аннатто», тому сировиготовлювачів обираємо 4 шт [2].

Визначимо кількість формувальних апаратів [11]:

$$N_{\phi} = \frac{13536,6}{10000} = 1,35 = 2 \text{ шт}$$

Формувальний апарат марки ФА-1000М, потужністю 10000 кг за сирною масою – 2 шт [27].

Визначимо кількість контейнерів для сиру з п'яти полиць при дозріванні марки Т- 547 , місткістю 300 кг [11].

$$N_k = \frac{1824,9}{300} = 6,08 = 7 \text{ шт}$$

Контейнери для сиру з п'яти полиць при дозріванні марки Т- 547 , місткістю 300 кг – 7 шт [11]

Контейнер (етажер) для соління сирів марки РЗ– ОКУ , місткістю 300 кг - 7 шт [11].

При цьому розраховуємо кількість сировиготовлювачів для сиру «Український», год [11]

$$N_c = \frac{17984,5}{0,8 * 10000} = 2,24 = 3 \text{ шт}$$

Сировиготовлювач марки ОБРАМ, продуктивність 10 м³/год – 3 шт [27]/

Визначимо кількість формувальних апаратів [11]:

$$N_c = \frac{13299,09}{10000} = 1,3 = 2 \text{ шт}$$

Формувальний апарат марки ФА-1000М, потужністю 10000 кг за сирною масою [11]:

$$N_{\phi} = \frac{13299,09}{10000} = 1,32 = 2 \text{ шт}$$

Формувальний апарат марки ФА-1000М, потужністю 10000 кг- 2 шт [27]

Визначимо кількість контейнерів для сиру з п'яти полиць при дозріванні марки Т- 547 , місткістю 300 кг, шт [11]:

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .	Арку
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$N_k = \frac{1741,9}{300} = 5,8 = 6 \text{ шт}$$

Контейнер для сиру з п'яти полиць при дозріванні марки Т- 547 , місткістю 300 кг – 6 шт [11]

Визначимо кількість контейнерів для соління сирів марки РЗ– ОКУ , місткістю 300 кг, шт [11]: $N_k = \frac{1741,9}{300} = 5,8 = 6 \text{ шт}$

Контейнер (етажер) для посолки сирів марки РЗ– ОКУ , місткістю 300 кг - 6 шт [25]

Комплект обладнання для упаковки сиру в термоусадочну плівку «Повиден», продуктивністю 150 гол/год [25].

Розраховуємо час фасування сиру твердого «Дуплет» та «Українського» за зміну [25]:

$$T_{\text{сиру твердого}} = \frac{325 + 316}{150} = 4,27 \text{ год}$$

					<i>Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .</i>	<i>Арку</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		37

Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/год, л/год,л	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
				Довжина, ℓ	Ширина, b	Висота, h		
<i>Приймальне відділення</i>								
Відцентровий насос	Я9-ОЦП-11	15 000	2	710	292	397	0,2	0,4
Лічильник	СШВ	15 000	2	640	420	1200	0,3	0,6
Сепаратор-молокоочисник	Ж5-ОМЕС	15 000	4	990	800	1250	0,8	2,4
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-15	15 000	2	1600	600	1050	0,96	1,92
Резервуар	В2-ОХР-50	50 000	2	4965	3450	16750	17,1	34,2
<i>Апаратне відділення</i>								
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОПУ – 10	10 000	1	4100	700	3650	2,9	2,9
Гомогенізатор	К5 – ОГА – 10	10 000	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
Сепаратор-нормалізатор	Ж5 – ОС2Н – С	10 000	2	1200	850	1780	1,02	2,04
<i>Цех з виробництва незбираномолочної продукції</i>								
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10 000	2	2900	4400	3210	12,8	25,6
Резервуар	В2-ОМВ-4	4 000	3	2190	2245	2200	4,92	14,76
ПОУ	ПОУ-КМЗ	500	1	2500	1200	2000	3,0	3,0

Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .

Арку

38

Трубчастий пастеризатор	ПТ-5	500	1	1180	670	1500	0,79	0,79
Автомат для фасування	РРМ-500	1200	1	1200	1000	1800	1,2	1,2
Трубчастий пастеризатор	Пт 5	500	1	2600	1300	2000	3,38	3,38
Гомогенізатор	НГ-500	500	1	1200	600	1000	0,72	0,72
Автомат для фасування	УФАС-5	1500	1	1100	950	1800	1,04	1,04
Резервуар	В2-ОХР-50	50 000	2	4965	3450	16750	17,1	34,2
ПОУ	ПОУ-7000	7000	1	4000	1800	2200	7,2	7,2
Сепаратор-молокоочисник	Ж5-ОС2-НС	7000	2	920	700	1280	0,64	1,28
Автомат для фасування	Гамма-8П	6000	1	2500	1800	2200	4,5	4,5
<i>Цех виробництва сиру твердого</i>								
Резервуар	В2-ОХР-50	50 000	2	4965	3450	16750	17,1	34,2
Сировиготовлювач	ОБРАМ	10000	7	4100	3500	3000	14,3	100,1
Формувальний апарат	ФА-1000М	10000	4	5400	1400	520	7,56	30,24
Контейнер для сиру з п'яти полиць	Т5-37	300	13	1100	850	1200	0,9	11,7
Контейнер (етажер) для посолки сирів	РЗ-ОКУ-300	300	13	1100	850	1350	0,9	11,7
Комплект обладнання для упаковки сиру в термоусадочну плівку	Повиден	150	1	4760	1300	2400	6,2	6,2

					<i>Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .</i>			<i>Арку</i>
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				39

РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

У даній частині роботи нам потрібно визначити площу, яка є необхідною для розміщення усього виробничого устаткування, а також врахувати площу приміщень, що є потрібними для додаткових потреб [9].

Площа приймально-миючого відділення

Для розрахунку площі приймально-миючого відділення необхідно розрахувати кількість машин (автомолокоцистерн), що надходить за годину [9].

Кількість автомолцистерн визначаємо за формулою:

$$n_{\text{автомол}} = \frac{15000}{12000} = 1,25 = 2 \text{ (шт)}$$

Враховуючи цю інформацію, можемо обчислити загальний час, який є необхідним для приймання ($T_{\text{заг}}$) нашої сировини [57].

$$T_{\text{заг}} = 2 \times (30 + 5 + 14) = 98 \text{ хв}$$

За одиницю часу у приймально-миючому відділенні є можливість прийняти та очистити визначену кількість машин і для цього нам потрібно визначити число постів, що забезпечать виконання даної операції [57].

$$П = \frac{98}{60} = 1,6 = 2 \text{ (пост)}$$

Далі обчислюємо загальну площу, яку займатиме відділення для приймання та миття, враховуючи, що один пост має площу 72 м^2 [9].

$$F_{\text{ПМВ}} = 2 * 72 = 144 \text{ (м}^2\text{)}$$

На підприємстві існує два поста проїзного типу.

Приймаємо площу приймального-миючого відділення 2 будівельні квадрати становитиме 144 м^2 [57].

Площі окремих відділень обчислюються, беручи до уваги габаритні розміри устаткування, а також коефіцієнт, що враховує запас площі.

Необхідні значення цих коефіцієнтів зведемо у таблицю 6.1 [58].

Таблиця 6.1 – Коефіцієнти, що враховують запас площі [9]

Найменування відділення	Значення
Приймальне	4
Апаратне	6 (для ПОУ не враховується)
Незбирано-молочне	4
Для виробництва сирів	4

Площа приймального відділення

Площа будь якого відділення або цеху знаходиться за формулою:

					Розрахунок виробничих площ та приміщень	Арку
						40
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_{\text{від}} = \sum F_{\text{обл}} * K + F_{\text{лін}} + F_{\text{уст}}$$

$$F_{\text{цех}} = \sum F_{\text{обл}} * K = (0,4 + 0,6 + 2,4 + 1,92) * 4 = 21,3 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу приймального відділення 0,5 будівельний квадрат становитиме 36 м² [57].

Площа апаратного відділення

Площа пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки включає в себе площі комплексного обладнання, а також технологічні проходи між ними [58].

$$F_{\text{цех}} = (2,7 + 2,04) * 6 + 2,9 = 31,34 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу апаратного відділення 0,5 будівельні квадрати становитиме 36 м² [9].

Площа цеху виробництва незбираномолочної продукції

$$F_{\text{цех}} = (25,6 + 14,76 + 0,79 + 1,2 + 3,38 + 1,04 + 4,5 + 0,72 + 1,28) * 4 + 3,0 + 7,2 = 223,28 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу цеху незбираномолочної продукції 3,5 будівельних квадратів становитиме 272 м² [57].

Площа цеху виробництва сирів твердих

$$F_{\text{цех}} = (100,1 + 30,24 + 11,7 + 11,7 + 6,3) * 5 = 800,2 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу цеху 11,5 будівельні квадрати становить 828 м² [9].

Площа камери зберігання

Вантажна площа камери зберігання розраховується за формулою:

$$F_{\text{в}} = \frac{(34492,9 * 2) * 0,7}{570} = 84,7 \text{ м}^2$$

Будівельну площу камери зберігання визначаємо за формулою:

$$F = \frac{84,7}{0,5} = 169,4 \text{ м}^2$$

Для сметани камера зберігання:

$$F_{\text{в}} = \frac{5138,8 * 0,65}{720} = 4,6 \text{ м}^2$$

Будівельну площу камери зберігання визначаємо за формулою:

$$F = \frac{4,6}{0,5} = 9,2 \text{ м}^2$$

Для сичужний сирів камера зберігання:

$$F_{\text{в}} = \frac{6755,5 * 0,5}{990} = 3,4 \text{ м}^2$$

Будівельну площу камери зберігання визначаємо за формулою:

$$F = \frac{3,4}{0,5} = 6,8 \text{ м}^2$$

					Розрахунок виробничих площ та приміщень	Арку
						41
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Окремо потрібно визначити площу приміщення, де відбуватиметься соління сирів асортиментного ряду. Тут важливо врахувати тривалість цієї операції. Для сиру “Дуплет” та «Український» вона становить три доби [57].

Визначимо загальну кількість головок сиру за 1 добу [58]:

$$K_{\text{заг}} = (316 + 331) * 2 = 1294 \text{ гол}$$

Визначимо площу басейну глибиною 1 м [9]:

$$F_{\text{б}} = \frac{1294}{48} = 26,9 \text{ м}^2$$

Кількість контейнерів для соління сиру:

$$N_k = (3377,75 * 2) * \frac{2}{800} = 16,9 \text{ шт}$$

Загальна довжина соляного басейну:

$$L = (16,9 * 0,95) + 0,1 * (16,9 + 1) = 17,84 \text{ м}$$

$$F_{\text{сб}} = 17,84 * 1,2 = 21,4 \text{ м}^2$$

Загальна довжина соляного басейну 17,84 м. Приймаємо довжину одного басейну 10 м, тобто необхідно 2 басейни [57].

Площа соляного відділення визначається за формулою:

$$F_{\text{сб}} = 41,1 * 3,5 = 144 \text{ м}^2$$

Площу камер, призначених для обсушування та дозрівання сирів визначимо далі. При цьому беремо до уваги масу продуктів, тривалість перебування у даних приміщеннях та питома навантаження на одиницю площі [57].

- для обсушування:

$$S = 6755,5 * 3 / 1300 = 15,5 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 0,5 \text{ буд. Кв [58].}$$

- для дозрівання:

$$F = \frac{6755,5 * 30}{1300} = \frac{77,9}{72} = 1,08 \text{ приймаємо } 1,5 \text{ буд. Кв [58].}$$

					Розрахунок виробничих площ та приміщень	Арку
						42
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.2 -Зведена таблиця площ

Найменування приміщення	Розрахована площа, м ²	Компоновочна площа	
		м ²	будівельних квадратів(36 м ²)
Приймально-миюче відділення	144	144	2
Приймальне відділення	21,3	36	0,5
Апаратне відділення	31,34	36	0,5
Цех незбираномолочної продукції	223,38	252	3,5
Цех виробництва сиру твердого	800,2	828	11,5
Камера зберігання для незбираномолочної продукції	169,4	180	2,5
Камера зберігання для сметани	9,2	36	0,5
Камера зберігання для сиру сичужного	6,8	36	0,5
Камера дозрівання сиру твердого	77,8	108	1,5
Обсушка сиру твердого	15,5	36	0,5
Солильне відділення		144	2
Приймальна лабораторія		36	0,5
Хімічна лабораторія		72	1
Мікробіологічна лабораторія		72	1
Мийка		72	1
Кімната технолога		180	2,5
Дегустаційний зал		72	1
Склад тари		72	1,0
Склад допоміжних матеріалів		36	0,5
Експедиція		36	0,5
Гардеробні робочих		216	3
Санвузли		72	1
Тамбур		36	0,5
Склад мийних засобів		72	1
Невраховані приміщення		720	10
ВСЬОГО:		3600	50

Приймаємо загальну площу виробничого корпусу 50 будівельних квадраті

					Розрахунок виробничих площ та приміщень	Арку
						43
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР

У рамках проєкту будівництва нового підприємства з виробництва незбираномолочних продуктів та сичужних сирів у місті Жмеринка особливу увагу приділено впровадженню системи управління якістю та безпечністю харчової продукції відповідно до міжнародних вимог. Основою для формування високого рівня безпечності продукції є впровадження програм-передумов (PRPs), які становлять базис для подальшої реалізації системи НАССР [30].

На даному молочному підприємстві передбачено створення умов, що сприятимуть дотриманню особистої гігієни персоналу. Для цього передбачаються спеціально облаштовані зони з душовими кабінами, місцями для переодягання, санітарними вузлами, а також пунктами дезінфекції рук. Кожен працівник проходитиме обов'язковий інструктаж, що сприятиме формуванню високої культури виробництва [30].

З метою забезпечення санітарного стану виробничих та допоміжних приміщень розроблено регламент санітарної обробки, що передбачає використання сертифікованих мийних і дезінфекційних засобів. Підлоги в приміщеннях будуть виготовлені з антиковзного матеріалу, стійкого до хімічного впливу, із передбаченим нахилом до водовідвідних трапів. Стіни облицьовуватимуться плиткою до висоти не менше двох метрів, що забезпечить легкість у прибиранні та дезінфекції. Усі кути в приміщеннях матимуть закруглення, що запобігатиме накопиченню забруднень [31].

На всіх етапах обробки молока та виробництва готової продукції (простокваша 1,5 %, сметана 10 %, твердий сир «Дуплет», твердий сир «Український», пастеризована сироватка) застосовуватиметься принцип простежуваності, що забезпечить контроль від приймання сировини до відвантаження готової продукції. Сировина, яка надходитиме на підприємство у кількості 90 тонн молока на добу з масовою часткою жиру 3,4 %, проходитиме лабораторний контроль, що дозволить запобігти використанню неякісного молока [31].

Усі виробничі процеси будуть підтримуватись автоматизованими системами моніторингу, які дозволять оперативно реагувати на відхилення від встановлених параметрів. Обладнання, яке буде встановлене на підприємстві, виготовлене з нержавіючої сталі, відповідатиме вимогам харчової промисловості та забезпечуватиме належні умови для виготовлення безпечної продукції [32].

					<i>Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР</i>	<i>Аркуш</i>
						44
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

У рамках проєкту передбачено впровадження інтегрованої системи управління якістю відповідно до стандарту ISO 9001:2015, а також системи управління безпечністю харчової продукції відповідно до стандарту ISO 22000:2018. Система НАССР, яка впроваджуватиметься на підприємстві, базуватиметься на ідентифікації потенційних небезпек, визначенні критичних контрольних точок, встановленні меж критичних параметрів, проведенні моніторингу, коригувальних дій, перевірці ефективності та веденні документації. Для кожного виду продукції буде розроблено окрему карту ризиків, яка дозволить детально проаналізувати всі стадії технологічного процесу [33].

Усі складські приміщення відповідатимуть нормам зберігання продукції з дотриманням відповідного температурного режиму, вологості та чистоти. Проводитиметься постійний контроль за дотриманням умов зберігання, а також застосовуватиметься система управління відходами з чітким розділенням харчових, побутових та технічних залишків [33].

Таким чином, підприємство, що проєктується, буде повністю відповідати сучасним вимогам щодо якості та безпечності харчової продукції, що дозволить забезпечити споживача якісними молочними продуктами та підвищити конкурентоспроможність на ринку [33].

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

На підприємстві з переробки молока впровадження системи управління безпечністю харчової продукції на основі принципів НАССР є критично важливим етапом забезпечення якості продукції. Для ефективного функціонування цієї системи першочергово реалізуються програми-передумови — набір основних гігієнічних та організаційних заходів, які створюють безпечне виробниче середовище. Серед таких програм виділяють належну гігієнічну практику (GHP), належну виробничу практику (GMP), програми очищення й дезінфекції, контроль за шкідниками, управління відходами, контроль якості води, навчання персоналу та інші [34].

Однією з базових програм є забезпечення належного проєктування та розміщення будівель і приміщень. На етапі проєктування нового підприємства у місті Жмеринка були враховані вимоги до гігієнічного зонування, уникнення перехрещення потоків сировини та готової продукції. Таке планування запобігає біологічним, фізичним і хімічним ризикам, пов'язаним із можливим забрудненням продукції [34].

Важливою програмою є система очищення та дезінфекції. Усі виробничі та допоміжні приміщення регулярно прибираються згідно з

					<i>Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР</i>	<i>Аркуш</i>
						45
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

затвердженими графіками. Технологічне обладнання проходить санітарну обробку після кожного виробничого циклу із застосуванням дозволених мийних і дезінфекційних засобів. Проводиться мікробіологічний контроль поверхонь, води та повітря [35].

Контроль за шкідниками (пест-контроль) здійснюється спеціалізованою компанією з відповідною ліцензією. Проводиться герметизація приміщень, моніторинг ловушками, планові обробки периметру та внутрішніх зон, а також ведеться документація щодо кожного випадку виявлення шкідників [35].

Наступною важливою програмою є контроль якості води, яка використовується у виробничому процесі. Вода проходить попередню очистку, фільтрацію та періодичний лабораторний контроль на відповідність вимогам до питної води згідно з ДСТУ 7525:2014 [36].

Також запроваджено програму навчання персоналу. Усі працівники проходять початкову та щорічну гігієнічну підготовку. Проводяться інструктажі щодо персональної гігієни, поводження з обладнанням, правил вхідного контролю на виробничу зону тощо [36].

Програма контролю постачальників передбачає ретельний вибір контрагентів на основі сертифікатів відповідності, регулярних аудитів і вхідного контролю сировини. Особлива увага приділяється перевірці якості молока, яке надходить з різних регіонів, зокрема з Жмеринського району та сусідніх районів Вінницької області [35].

Програма управління відходами забезпечує сортування, зберігання та утилізацію виробничих залишків. Усі відходи розподіляються на категорії (харчові, технологічні, господарські), вивозяться відповідно до встановлених договорів зі спеціалізованими організаціями [35].

На основі впроваджених програм-передумов реалізується система НАССР. Вона включає аналіз небезпечних чинників, визначення критичних контрольних точок (ККТ), встановлення критичних меж, процедури моніторингу, коригувальні дії, а також заходи верифікації. Наприклад, для сметани 10% ККТ визначена на етапі пастеризації – температура та час теплової обробки строго контролюються для запобігання виживанню патогенів [37].

Санітарно-гігієнічний стан виробництва постійно контролюється відділом якості. Ведеться облік усіх виробничих показників, проводиться внутрішній аудит НАССР-системи, а також верифікація ефективності усіх програм-передумов [38].

					<i>Контроль якості та безпечності у виробництві</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР</i>	46

Таким чином, застосування комплексу супутніх програм НАССР дозволяє підприємству гарантувати стабільну якість та безпечність молочної продукції, підвищити її конкурентоспроможність та довіру споживачів [38].

Таблиця 7.1. - Оцінювання та ідентифікація небезпечних факторів при виробництві сиру твердого сичужного «Дуплет» [47].

Етап	Небезпечні фактори	Причини появи небезпечних факторів	(Методологія оцінювання небезпечних факторів)				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного фактора до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Приймання	Біологічний	- можлива наявність термостійких мікроорганізмів і їх токсинів; - можливе надходження з підвищеним бактеріальним обсіменінням; - відкриття люків автоцистерн, неналежна дезінфекція пробовідбірників може призвести до підвищення загального бактеріального обсіменіння aureus, Listeria monocytogenes, за умов порушення санітарно	3	3	9	Висока	Супровідна документація, ветеринарний контроль, мікробіологічні показники безпеки

		гігієнічних норм при доїнні, заготівлі, зберіганні і транспортуванні. Можливий розвиток мікрофлори внаслідок недотримання температури доставки сирого молока.					
	Фізичний	при відкриванні люків автоцистерн можливе потрапляння механічних домішок	1	1	1	Фактично дорівнює нулю	GMP/GHP (протоколи)
	Хімічний	Молоко може містити надлишкові кількості важких металів, антибіотиків, гормонів, пестицидів.	2	3	6	Висока	Супровідна документація, хімічні показники безпеки
Очищення	Фізичний:	при недотриманні частоти обертання сепаратора-очисника можливе недостатнє очищення молока від сторонніх домішок	2	1	2	Низька	GMP/GHP (протоколи)
	Біологічний	- неналежне миття і дезінфекція сепаратора-	1	2	2	Низька	GMP/GHP (протоколи, дезінфекція)

		очисника може призвести до надмірного розвитку і накопичення в ньому мікроорганізмів, що призведе до підвищення загального бактеріального обсіменіння					
	Хімічний	неналежне промивання сепаратора-молокоочисника після дезінфекції може призвести до потрапляння дезінфікуючих речовин в молоко; - можливе надходження мастил після обробки складових частин сепаратора.	1	2	2	Низька	GMP/GHP (протоколи, дезінфекція)
Нормалізація	Біологічний	Неналежне миття, чищення та дезінфекція обладнання для нормалізації може призвести до утворення білковожирових відкладень, що знижують ефективність процесу та сприяють розвитку	1	2	2	Низька	СМР/ОНР (протоколи, дезінфекція). Подальше знезараження.

		патогенних мікроорганізмів . Це може призвести до їх виживання та швидкого розмноження у продукті					
	Хімічний	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів можуть забруднювати сировину	1	1	1	Фактично дорівнює нулю	Дотримання процедури очищення та дезінфекції обладнання. Контроль якості миючих та дезінфікуючих розчинів.
Пастеризація	Біологічні	Недостатнє нагрівання, забруднення пастеризатора	2	3	6	Висока	(протоколи миття, дезінфекція)
	Хімічний	Наявність залишків дезінфікуючих засобів після миття	1	2	2	Низька	GMP/GHP (протоколи, дезінфекція)
	Фізичний	надходження сторонніх домішок при недотриманні персоналом посадових інструкцій	1	1	1	Фактично дорівнює нулю	GMP/GHP (протоколи)
Додавання заквасок та ферменту	Біологічний	Контамінація заквасок, порушення умов зберігання	2	2	4	Середня	Сертифіковані культури, декларації виробника
	Хімічний	Додаються речовини домішками ³	1	2	2	Низька	Перевірка сертифікатів, вхідний контроль

Пресування	Фізичний	Потрапляння металевих частин через знос обладнання	1	3	3	Середня	Регулярний техогляд, магнітні пастки
Дозрівання	Біологічний	Пліснява, порушення температурно-вологісного режиму	2	3	6	Висока	Контроль умов зберігання, санобробка камер
	Фізичний	Потрапляння комах та пилу	1	2	2	Низька	Герметичність, ставлення сіток на вікна, санітарна обробка
Соління	Хімічний	Забруднений або перенасичений розсіл	1	2	2	Низький	Контроль концентрації, заміна розсолу
Пакування	Біологічний	Контамінація обладнання, негерметичне пакування	2	3	6	Високий	Протоколи миття, перевірка герметичності
	Хімічний	Міграція речовин упаковки	1	2	2	Низький	Сертифіковані харчові матеріали
Зберігання та транспортування	Біологічний	Повторне забруднення, порушення холоду	2	2	4	Середня	Дотримання температурного режиму, контроль санітарного стану
Дата <u>25.04. 2025</u>			Затвердила: Кушнір Д.Р.				

7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Станом на початок виробничої діяльності підприємства сформовано політику у сфері якості, визначено ключові процеси, що підлягають контролю, та призначено відповідальних осіб за їх реалізацію. Впровадження стандарту ISO 9001 відбувається поетапно:

					Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Аркуш
						51
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

- Проведено аудит внутрішніх процесів щодо відповідності вимогам ISO.
- Розроблено та затверджено документацію СУЯ: політика якості, керівництво з якості, процедури, інструкції.
- Організовано навчання персоналу з питань управління якістю.
- Налагоджено систему зворотного зв'язку із споживачами та механізм реагування на рекламації.

Окрему увагу приділено моніторингу ключових показників якості продукції: масова частка жиру, кислотність, органолептичні властивості, мікробіологічні показники (БГКП, соматичні клітини, наявність патогенів) [39].

Запропонована система управління якістю на підприємстві має інтегрований характер і поєднує:

1. ISO 9001:2015 — загальна система управління якістю;
2. ISO 22000:2018 — система управління безпечністю харчових продуктів;
3. HACCP — методологія ідентифікації та контролю харчових ризиків [40].

Така інтеграція дозволяє не лише гарантувати якість продукції, а й забезпечити її безпечність для кінцевого споживача [40].

Пропозиції щодо удосконалення СУЯ

Незважаючи на початкову реалізацію системи ISO 9001, на підприємстві є потенціал для вдосконалення шляхом:

1. Цифровізації процесів управління якістю — запровадження електронної системи контролю за показниками якості (на базі ERP або спеціального модуля QMS). Це дозволить оперативніше реагувати на відхилення, спростить ведення документації;
2. Запровадження системи внутрішніх аудитів за планом «Plan-Do-Check-Act» (PDCA) — систематичний підхід до контролю ефективності дій, що впливають на якість;
3. Регулярне навчання персоналу з питань управління якістю, мотиваційна система, орієнтована на дотримання стандартів ISO;
4. Впровадження зовнішньої сертифікації ISO 9001 та ISO 22000 від авторитетного органу сертифікації (наприклад, TÜV SÜD, DQS, SGS), що підвищить довіру до продукції з боку партнерів, зокрема для виходу на експортні ринки;
5. Розширення функціоналу лабораторії шляхом закупівлі сучасного обладнання для швидкого контролю молока та готової продукції (наприклад, аналізаторів CombiFoss або MilkoScan) [41].

					Контроль якості та безпечності у виробництві	Аркуш
					відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	52
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, впровадження інтегрованої системи управління якістю на основі ISO 9001 та ISO 22000 забезпечить не лише стабільність виробничих процесів і високу якість продукції, але й зміцнить ринкові позиції підприємства [41].

Технохімічний контроль виробництва сирів твердих «Дуплет» та «Український» наведений в таблиці 7.2.1 [42].

Таблиця 7.2.1 – Технохімічний контроль сирів твердих «Дуплет» та «Український» [42].

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність	Відбір проб	Метод контролю, вимірювальні прилади
Молоко незбиране	Органолептичні показники	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Органолептично
	Маса, кг Об'єм, дм ³	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Ваги, лічильник ДСТУ 6066:2008
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Термометр, логометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Титриметричний
	Масова частка жиру, %	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Кислотний метод Гербера,
	Густина, кг/м ³	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Точка замерзання, °С	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	ДСТУ ГОСТ 30562
	Група чистоти	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Фільтрування молока і порівнювання фільтру з еталоном, ДСТУ 6083:200

	Сичужно-бродильна проба	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	ДСТУ 7357:2013
	Бактеріальне обсіменіння	Раз в 10 днів	В об'єднаній пробі від кожної партії	Редуктазна проба, ДСТУ 7357:2013
Молоко при резервуванні	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній місткості	Органолептично
	Температура, °С	Щоденно	У кожній місткості	Термометр, логометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т або рН	Щоденно	У кожній місткості	Титрометричний, рН-метр
	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній місткості	Кислотний метод Гербера,
	Густина, кг/м ³	Щоденно	У кожній місткості	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	Щоденно	У кожній місткості	Ваги, лічильник
	Об'єм, дм ³	Щоденно	У кожній місткості	Вимірювальні місткості
Нормалізована суміш	Кислотність, °Т, рН	Щоденно	У кожній місткості	Титрометричний, потенціометричний, ДСТУ 8550:2015
	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній місткості	Кислотний метод Гербера
	Масова частка білку, %	Щоденно	У кожній місткості	Формольне титрування
Пастеризована суміш	Кислотність, °Т	Щоденно	У кожній виробці	Титрометричний

	Температура, °С	Щоденно	У кожній виробці	Показники термографа, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Тривалість витримки	Щоденно	У кожній виробці	Годинник
	Ефективність пастеризації	Щоденно	У кожній виробці	ДСТУ 7380
Молоко перед зсіданням	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній виробці	Кислотний метод Гербера
	Кислотність, °Т	Щоденно	У кожній виробці	Титрометричний
	Маса бактеріальної закваски, %	Щоденно	У кожній виробці	Вимірювальні місткості
Зсідання молока	Температура, °С	Щоденно	У кожній виробці	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Тривалість зсідання	Щоденно	У кожній виробці	Годинник
	Кислотність, °Т або рН	Щоденно	У кожній виробці	Титрометричний, потенціометричний, ДСТУ 8550:2015
	Якість сирного згустку	Щоденно	У кожній виробці	Візуально
Оброблення сирного згустку	Розмір сирного зерна, мм	Щоденно	У кожній виробці	Візуально
	Тривалість технологічного процесу, хв	Щоденно	У кожній виробці	Годинник
	Температура, °С	Щоденно	У кожній виробці	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Готовність	Щоденно	У кожній	Органолептичний

	сирного зерна		виробці	
Сироватка молочна	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній виробці перед другим нагріванням	Кислотний метод Гербера
	Кислотність	Щоденно	У кожній виробці після розрізання згустку, перед другим нагріванням та у кінці обробки	Титрометричний, потенціометричний, ДСТУ 8550:2015
Самопресування	Кислотність °Т або рН	Щоденно	У кожній виробці	Титрометричний потенціометричний, ДСТУ 8550:2015
	Температура, °С	Щоденно	У кожній виробці	Термометр
	Зовнішній вигляд сиру	Щоденно	У кожній виробці	Візуально
	Тривалість, год	Щоденно	У кожній виробці	Годинник
Сир після пресування	Масова частка вологи, %	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 4420:2005
	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера
	Кислотність, °Т або рН	Щоденно	У кожній партії	Титрометричний, потенціометричний, ДСТУ

					Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		56

				8550:2015
Розсіл	Кислотність, °С	Не рідше одного разу на декаду	У басейні для соління	Титрометричний, потенціометричний, ДСТУ 8550:2015
	Концентрація, %	Не рідше одного разу на декаду	У басейні для соління	-
	Температура, °С	Щоденно	У басейні для соління	Термометр
Повітря у камері визрівання	Температура, °С	Щоденно	У камері визрівання	Термометр
	Відносна вологість, %	Щоденно	У камері визрівання	Психрометри аспераційні
Сир (готовий продукт)	Масова частка вологи, %	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 4420:2005
	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера
	Масова частка хлористого натрію, %	Не рідше одного разу на місяць	Вибірково	-
	Зовнішній вигляд	Щоденно	У кожній партії	Візуально
	Лінійні розміри	Щоденно	Вибірково	Засоби вимірювання
	Смак, запах, консистенція, рисунок	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний

Метрологічне забезпечення технологічного процесу є важливим елементом для гарантування якості продукції та безпеки на всіх етапах виробництва. Для цього потрібно застосовувати спеціалізовані засоби вимірювання та контролю, які повинні відповідати державним стандартам або технічним умовам [43].

					<i>Контроль якості та безпечності у виробництві</i> відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Аркуш 57
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.2.2 - Метрологічне забезпечення технологічного процесу [43].

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування молока	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3, або інші, що забезпечують вимірювання за вказівками метрологічних параметрів	0 - 90 т	±0,5 %
2	Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції фірми ВНДІХП, солемірний бачок АСБ-100, водомірний бачок АВБ-100	±0,5 %	-
3	Визначення густини молока	Ареометри загального призначення АОМ-2 (ДСТУ 8928:2019 та інші)	1030 - 1045 кг/м ³	0,001 кг/м ³
4	Визначення температури молока	Термометри лабораторні (тип ТЛ-1, ТЛ-2)	0 - 100°C	±0,5°C
5	Визначення вологості сирної маси	Ваги типу ВДР-1, ваги ВТП (ДСТУ 7270-2012), прилад ОВТ-0,12	5 - 90 %	±0,01 г
6	Визначення рН продукту	рН-метр (тип ІОН-3)	0 - 14 одиниць рН	±0,01 одиниць рН

Опис заходів:

1. Зважування молока. Важливо забезпечити точне вимірювання маси молока, яке надходить на підприємство. Для цього використовуються тензометричні прилади, які відповідають вимогам метрології та забезпечують високу точність вимірювань в межах ±0,5 %;

2. Дозування рідких компонентів. У процесі виробництва необхідно контролювати точність дозування рідких компонентів, таких як закваски чи

					Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Аркуш
						58
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

добавки. Для цього використовуються спеціалізовані дозувальні станції та вимірювальні баки, які дозволяють зберігати точність вимірювання на рівні $\pm 0,5\%$;

3. Визначення густини молока. Ареометри використовуються для контролю густини молока, що є критичним показником для визначення його складу і подальшого використання в різних виробничих процесах. Стандартне значення густини молока має бути в межах 1030 - 1045 кг/м³;

4. Визначення температури молока. Температура молока має бути контролювана на різних етапах виробництва, особливо під час пастеризації та охолодження. Для цього використовуються високоточні термометри з точністю до $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;

5. Визначення вологості сирної маси. Вологість є важливим показником при виробництві сиру, оскільки від її рівня залежить консистенція та якість продукту. Використовуються спеціальні ваги та прилади для визначення вологості з точністю до $\pm 0,01$ г;

6. Визначення рН продукту. Контроль рН є необхідним для підтримки оптимальних умов для ферментації та зрілості сирів. Використовуються рН-метри, що дозволяють точно визначати рівень кислотності на всіх етапах виробництва [44].

Для ефективного контролю якості та безпеки харчової продукції, важливо впровадити комплексне метрологічне забезпечення на всіх етапах технологічного процесу. Це дозволить не лише забезпечити стабільність характеристик продукції, але й запобігти можливим ризикам, пов'язаним із порушенням технологічних параметрів [44].

Зазначені засоби вимірювання відповідають встановленим стандартам, і їх точність є критично важливою для досягнення високих стандартів якості продукції [44].

					<i>Контроль якості та безпеки у виробництві</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP</i>	<i>59</i>

РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Проектований цех з виробництва незбираномолочних продуктів і твердих сичужних сирів розташований у місті Жмеринка Вінницької області. Його проектна потужність передбачає переробку 90 тонн незбираного молока на добу з масовою часткою жиру 3,4%. Основними видами продукції є простокваша жирністю 1,5%, сметана з вмістом жиру 10%, тверді сири «Дуплет» і «Український», а також пастеризована сироватка, яка утворюється як побічний продукт при виробництві сирів [45].

Система водопостачання підприємства ґрунтується на використанні артезіанських свердловин, які забезпечують водою відповідної санітарно-гігієнічної якості. Така система дозволяє гарантовано постачати воду для всіх необхідних технологічних і побутових процесів: охолодження, миття апаратури, СІР-мийки, санітарної обробки приміщень, підготовки продуктів. Наявність локального джерела води знижує залежність від зовнішніх систем водопостачання, що є додатковою перевагою з точки зору енергетичної автономії підприємства [45].

Електропостачання забезпечується від централізованої міської електромережі. Передбачено резервну лінію живлення, а також встановлення автономного дизельного генератора, що автоматично вмикається у разі перебоїв з постачанням електроенергії. Це дозволяє уникати зупинок технологічного процесу та запобігає псуванню продукції [46].

Розрахункове навантаження визначаємо [46]:

$$\text{Простокваша: } P_p = 80 \times 4,9 = 392 \text{ кВт}$$

$$\text{Сметана: } P_p = 150 \times 2,55 = 382,5 \text{ кВт}$$

$$\text{Сир твердий «Дуплет»: } P_p = 440 \times 1,72 = 756,8 \text{ кВт}$$

$$\text{Сир твердий «Український»: } P_p = 400 \times 1,64 = 656 \text{ кВт}$$

$$\text{Сироватка пастеризована: } P_p = 80 \times 29,55 = 2364 \text{ кВт}$$

$$\text{Сумарні витрати } \sum P = 4551,3$$

Загальна витрата потужності визначається того, що потужність технологічного приводу становить 35% загальної витрати енергії [46]:

$$P_3 = \frac{4551,3 \times 100}{35} = 13003,71 \frac{\text{кВт}}{\text{год}}$$

Розрахункова реактивна потужність споживання електроенергії, кВт [46]:

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Аркуш
						60
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Табл. 8.1. – Витрати на електропостачання

Електроспоживачі	Розподіл	K_{Π}	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$	P_z , кВт	P_p , кВт	Q_p , кВт
Технологічний привід	35	0,5	0,8	0,75	4551,3	2275,6	1706,7
Холодовиробництво	35	0,7	0,7	1,02	4551,3	3185,9	3249,6
Водопостачання	10	0,7	0,7	1,02	1300,4	910,3	928,5
Паропостачання	5	0,7	0,8	0,75	650,2	455,1	341,3
Вентиляція	3	0,7	0,8	0,75	390,1	273,1	204,8
Освітлення	6	0,7	0,8	0,72	780,2	546,2	393,2
Ремонтна база	3	0,8	1	1,17	390,1	312,1	365,1
Втрати	3	0,2	0,65	1,13	390,1	78,0	88,2
<i>Всього</i>	<i>100</i>	-	-	-	13003,71	8036,3	7277,5

$$P_z = \frac{13003,71 \times 35}{100} = 4551,3$$

$$P_p = 4551,3 \times 0,5 = 2275,65$$

$$Q_p = 2275,65 \times 0,75 = 1706,7$$

Максимальна годинна витрата електроенергії 12% від загальної потужності, кВт [46]

$$P_{\max} = 13003,71 * 0,12 = 1560,4 \text{ кВт}$$

$$Q_{\max} = 7277,5 * 0,12 = 873,3$$

Розрахункова потужність на шинах вторинної обмотки трансформатора [37]:

$$S_1 = \sqrt{1560,4^2 + 873,3^2} = 1788,15 \text{ кВ*А}$$

$$S_2 = 1788,15 * 1,25 = 2235,2 \text{ кВ*А}$$

На підприємстві встановлено $\frac{2235,2}{2500} = 0,89 \approx 1$ трансформатор трансформаторної підстанції ТНЗ-2500/10, номінальної потужності 2500 кВ*А, що повністю забезпечить потреби підприємства [46].

Теплопостачання у проекті реалізується за допомогою автономної модульної котельні, що працює на природному газі. Пара, яка утворюється в результаті роботи котлів, використовується для нагрівання технологічного обладнання, пастеризації молока, виготовлення сирів, а також для мийки цехів та обладнання. Завдяки автоматизованій системі управління забезпечується точне регулювання температурного режиму, що сприяє енергозбереженню [46].

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Аркуш
						61
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

t повітря навколишнього середовища, яке розраховується за формулою, °C [49]:

$$T_3 = 0,4 \times (-20) + 0,6 \times (-5,7) = -11,42^\circ\text{C}$$

Витрати теплоти на опалення [49]:

$$Q_o = 0,32 \times 19440 \times (17 - (-11,42)) = 176795,1 \text{ ккал}$$

Середня витрата теплоти [45]:

$$Q_{o,\text{сер}} = q_o \times V \times (T_B - T_{3,\text{сер}}) = 0,32 \times 19440 \times (17 - (-1,0)) \\ = 111974,4 \text{ ккал}$$

Витрати теплоти на опалення за рік [45]:

$$Q_{\text{річ}} = 111974,4 \times 19089 \times 24 \times 10^{-3} = 51200000$$

Необхідна кількість пари, яка потрібна для опалення [46]:

$$\text{Орієнтовно } D_o = \frac{51200000}{500} = 102400 \text{ кг/год}$$

Витрати пари на вентиляцію [36]:

$$Q_B = 9440 \times 0,24 \times 4 \times (17 - (-1,0)) = 335923,2 \text{ ккал}$$

Річна витрата теплоти на вентиляцію [46]:

$$Q_{p,B} = 335923,2 \times 18 \times 10^{-3} = 6040 \text{ тис. ккал}$$

Витрата пари на вентиляцію [36]:

$$D_{\text{вент}} = \frac{335923,2}{500} = 671,8 \text{ кг/год}$$

Витрати теплоти на технологічні потреби для виробництв [46]:

$$\text{Простокваша : } Q = 4,9 \times 130 = 637 \text{ тис. ккал/т}$$

$$\text{Сметана: } Q = 2,55 \times 500 = 1275 \text{ тис. ккал/т}$$

$$\text{Сир твердий «Дуплет»: } Q = 1,72 \times 5540 = 9528,8 \text{ тис. ккал/т}$$

$$\text{Сир твердий «Український» } Q = 1,64 \times 5540 = 9085,6 \text{ тис. ккал/т}$$

$$\text{Сироватка пастеризована: } Q = 29,55 \times 150 = 4432,5 \text{ тис. ккал/т}$$

Сумарні витрати теплоти на технологічні потреби:

$$\sum Q = 24958,9 \text{ тис. ккал}$$

Витрати пари на технологічні потреби [36]:

$$D_{\text{пари}} = \frac{24958,9}{500} = 49,91 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Максимальна годинна витрата пари становить 12% від витрати пари на виробництво [35]:

$$D_{\text{мах}} = 49,91 \times 0,12 = 5,99$$

Витрати пари на господарські потреби становить 30% від максимальної годинної витрати :

$$D_{\text{госп}} = 5,99 \times 0,3 = 1,79 \text{ кг/год}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Аркуш
						62
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Всі витрати сумуються і обраховуються невраховані витрати, які становлять 10% [46]:

$$D = 1,79 + 5,99 + 49,91 + 671,8 + 102400 = 103129,49 \text{ кг/год}$$

$$D_{н.в} = 103129,49 * 0,10 = 10312,9 \text{ кг/год}$$

$$D_{заг} = 103129,49 + 10312,9 = 113442,39 \text{ кг/год}$$

Табл. 8.1.1 – Витрати на теплопостачання [46]

Назва продукту	Маса продукту, т	Технологічні норми витрат теплової енергії на 1 т продукту	Кількість тепла на технологічні потреби, тис ккал	Витрати пари на технологічні потреби, кг	Максим. Годинна витрата пари на технол. потреби	Витрати пари на господарські потреби, кг	Витрати пари, кг		Невраховані витрати	Загальні витрати пари, кг
							На опалення	На вентиляцію		
Простокваша	4,9	130	637							
Сметана	2,55	500	1275							
Сир твердий «Дуплет»	1,72	5540	9528,8							
Сир твердий «Український»	1,64	5540	9085,6							
Сироватка пастеризована	29,55	150	4432,5							
<i>Всього</i>	<i>40,36</i>	<i>11860</i>	<i>24958,9</i>	<i>49,91</i>	<i>5,99</i>	<i>1,79</i>	<i>102400</i>	<i>671,8</i>	<i>10312,9</i>	<i>113442,39</i>

Холодозабезпечення виконується за рахунок аміачної компресійної холодильної установки. Такий тип системи охолодження є найбільш ефективним для молочних підприємств середньої потужності. Система передбачає охолодження сировини, молочних сумішей і готової продукції у теплообмінниках, а також підтримку сталих температур у холодильних камерах. Температурні режими охолодження відповідають вимогам до кожного виду продукції, що виготовляється [45].

Для охолодження молока та готової продукції використовується централізована холодильна установка, що працює на фреоні [37].

Витрати холоду на молочну продукцію:

$$Q_{\text{простокваші}} = \frac{4,9 \times 46}{0,86} = 262,1 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{сметани}} = \frac{2,55 \times 95}{0,86} = 281,7 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{сир "Дуплет"}} = \frac{1,72 \times 500}{0,86} = 1000 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{сир "Український"}} = \frac{1,64 \times 450}{0,86} = 858,1 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{сироватка пастер.}} = \frac{29,55 \times 30}{0,86} = 1030,8 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на технологічні потреби складають 80% від витрат на виробництво і визначається за формулою [36]:

$$\text{На простоквашу: } Q = 0,8 \times 262,1 = 209,7 \text{ кВт}$$

$$\text{На сметану: } Q = 0,8 \times 281,7 = 225,36 \text{ кВт}$$

$$\text{На сир твердий «Дуплет» } Q = 0,8 \times 1000 = 800 \text{ кВт}$$

$$\text{На сир твердий «Український»: } Q = 0,8 \times 858,1 = 686,4 \text{ кВт}$$

$$\text{На сироватку пастеризовану: } Q = 0,8 \times 1030,8 = 824,64 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на камери зберігання складають 20% від витрат на виробництво і визначається за формулою [46]:

$$\text{На простоквашу: } Q = 0,2 \times 262,1 = 52,42 \text{ кВт}$$

$$\text{На сметану: } Q = 0,2 \times 281,7 = 56,34 \text{ кВт}$$

$$\text{На сир твердий «Дуплет» } Q = 0,2 \times 1000 = 200 \text{ кВт}$$

$$\text{На сир твердий «Український»: } Q = 0,2 \times 858,1 = 171,62 \text{ кВт}$$

$$\text{На сироватку пастеризовану: } Q = 0,2 \times 1030,8 = 206,16 \text{ кВт}$$

Об'єм камери зберігання [37]:

$$V = 180 * 5 = 900 \text{ м}^3$$

Витрати холоду на підтримку температури [45]:

$$Q_{\text{під}} = \frac{0,19 * 900}{0,86} = 198,8 \text{ кВт}, \quad K = 0,19$$

$$Q = \frac{198,8}{24} = 8,28 \text{ кВт/год}$$

Навантаження з урахуванням витрат на компресор [46]:

$$Q_{\text{к}} = 686,54 * 0,12 = 82,38 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{т}} = 2746 * 0,12 = 329,53 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{під}} = 8,28 * 0,12 = 0,99 \text{ кВт}$$

Камера зберігання:

$$Q_{\text{заг}} = 0,99 + 82,38 = 83,3 \text{ кВт}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Аркуш
						64
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

8.1.3. – Витрати холодозабезпечення на технологічні потреби та камеру зберігання [46].

Система	Без втрат	Коефіцієнт	З втратами
Технологічні потреби	83,3	1,12	93,4
Камера зберігання	329,53	1,07	352,6
<i>Всього</i>			<i>445,99</i>

Розрахункова робоча продуктивність компресорної установки визначається, кВт [46]:

$$Q_{\text{розр.}} = \frac{445,99 \times 24}{22 \times 0,9} = 540,59 \text{ кВт}$$

Максимальні годинні втрати на технологічні потреби і на камери зберігання [36]:

$$Q = 540,59 \times 0,12 = 64,8 \text{ кВт/год}$$

Для отримання необхідних температур використовують холодильну установку А110-1 холодопродуктивністю 53 кВт -2 шт [45].

Постачання палива здійснюється централізовано з міської газової мережі. Основним паливом для котельного обладнання є природний газ, який характеризується високою теплотворною здатністю, екологічністю та економічністю. Газова система оснащена необхідними приладами контролю й безпеки відповідно до чинних нормативів [46].

Каналізаційна система цеху розділена на виробничу та побутову. Виробничі стічні води попередньо очищуються за допомогою жируловлювачів, фільтраційних блоків і первинних відстійників, після чого скидаються у міську каналізацію відповідно до вимог чинного законодавства. Це дозволяє зменшити навантаження на міські очисні споруди та мінімізувати екологічний вплив діяльності підприємства [45].

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Аркуш
						65
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

При проектуванні цеху з виробництва незбираномолочних продуктів та твердих сичужних сирів потужністю 90 тонн молока на добу у місті Жмеринка, особлива увага приділяється питанням охорони довкілля та економічного використання природних ресурсів.

У сфері охорони довкілля діяльність підприємства регламентується основними нормативними документами: Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища", Водним кодексом України, Земельним кодексом України, Законом України "Про відходи", а також санітарними нормами ДСП 173-96 "Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів". Важливим також є дотримання вимог ДСП 201-97 "Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць" та СанПиН 4630-88 "Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення" [48].

Основними джерелами забруднення довкілля на даному виробництві є викиди в атмосферне повітря від котельного обладнання, яке забезпечує виробничі процеси теплом, а також викиди від систем вентиляції технологічного обладнання. Основними нормами регламентації викидів є документи, що встановлюють граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі. З метою зменшення викидів передбачається впровадження енергозберігаючих технологій, модернізація обладнання котельні, установка газоочисних фільтрів, а також регулярний технічний контроль за станом вентиляційних систем та автоматизація їх роботи для зменшення енергоспоживання [49].

Головною причиною забруднення ґрунтів на підприємстві є можливі витікання технічних рідин, забруднення виробничими відходами та залишками молочної сировини. Для запобігання цим процесам передбачено герметизацію всіх зон зберігання технічних речовин, облаштування спеціальних майданчиків з водонепроникним покриттям для тимчасового зберігання відходів, організацію систем збору виробничих стоків, що унеможлиблює потрапляння шкідливих речовин у навколишнє середовище. Регулярний контроль за станом території та лабораторний аналіз ґрунтів допоможе оперативно виявляти можливі забруднення та вживати заходів для їх усунення [49].

Основні джерела забруднення водних ресурсів на підприємстві пов'язані з виробничими стічними водами, що утворюються під час миття обладнання та цехів. Для захисту водних ресурсів буде побудовано локальні очисні споруди, що включають механічне очищення (гратки, відстійники),

					Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Аркуш
						66
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

біологічне очищення (аеротенки) та ультрафіолетову дезінфекцію перед скиданням у міську каналізацію. Це дозволить забезпечити відповідність скидів вимогам ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація. Зовнішні мережі та споруди" [50].

Значну увагу приділено технологічним заходам щодо зниження споживання енергії, тепла та палива. Передбачається використання сучасних теплообмінників для рециркуляції тепла, автоматизованих систем управління технологічними процесами, застосування енергозберігаючого освітлення (LED-технології) у всіх приміщеннях, використання двигунів високої енергоефективності класу ІЕЗ. Проведено аналіз економічної доцільності встановлення сонячних панелей для часткового покриття потреб в електроенергії в літній період, що дозволить додатково скоротити споживання електроенергії з традиційних джерел на 7-10% [51].

Передбачено також заходи з економії сировинних ресурсів: впровадження технологій максимального повного використання молока, безвідходне використання сироватки як харчового продукту, перехід на автоматизовані системи дозування компонентів для зменшення відходів та втрат. Застосування вакуумних систем миття (CIP-систем) дасть змогу суттєво скоротити витрати води та миючих засобів, одночасно зменшуючи обсяг стічних вод [51].

Аналіз ризиків для довкілля показує, що без впровадження зазначених заходів можливе суттєве навантаження на навколишнє середовище, включаючи забруднення водних об'єктів, ґрунтів та атмосферного повітря. Впровадження ж запропонованих технологій забезпечить стаке функціонування підприємства з мінімальним негативним впливом на природу [50].

Таким чином, завдяки комплексному підходу до питань охорони довкілля та раціонального використання ресурсів, проект цеху виробництва незбираномолочних продуктів та твердих сичужних сирів у місті Жмеринка відповідатиме сучасним вимогам екологічної безпеки, ресурсозбереження та сталого розвитку [50].

					<i>Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження</i>	<i>Аркуш</i>
						67
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗІДЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Організація безпечних умов праці на підприємстві з виробництва незбираних молочних продуктів і твердих сичужних сирів є одним із головних напрямків при проектуванні нового виробничого цеху. Від правильного проектування технологічних процесів, вибору обладнання та умов експлуатації залежить здоров'я працівників, а також ефективність виробництва.

У складі підприємства передбачено створення служби охорони праці, яка здійснюватиме постійний контроль за дотриманням норм безпеки. Служба охорони праці включатиме інженера з охорони праці, спеціаліста з техніки безпеки та медичного працівника для первинного медичного огляду. Основними функціями служби буде проведення інструктажів, контроль за станом робочих місць, розслідування нещасних випадків та профілактика професійних захворювань [53].

Кошти на заходи з охорони праці будуть спрямовані на забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту, системами вентиляції та освітлення, на придбання пристроїв для безпечного обслуговування обладнання, навчання працівників з техніки безпеки, а також проведення періодичних медичних оглядів [53].

При експлуатації обладнання можливий вплив шкідливих і небезпечних виробничих факторів, таких як механічні травми при роботі з сирорізками, сепараторами та пресами, високий рівень шуму і вібрації, підвищена температура та вологість повітря. З метою запобігання нещасним випадкам передбачено огороження рухомих частин машин, встановлення аварійних кнопок зупинки обладнання та організація робочих місць на безпечній відстані від небезпечних зон [53].

Для забезпечення комфортних умов праці передбачено підтримання параметрів мікроклімату у межах, визначених ДСН 3.3.6.042-99 "Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень". Температура повітря має підтримуватися в межах 18–22 °С при відносній вологості 60–70%, швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,3 м/с [54].

Основними джерелами запиленості та загазованості можуть бути ділянки нагрівання молока, пастеризації сироватки та приготування сирного зерна. Для зменшення концентрації шкідливих речовин у повітрі передбачено установку систем загальнообмінної та місцевої витяжної вентиляції з використанням повітроочисного обладнання [53].

Важливе значення має також боротьба з шумом і вібрацією. Для зниження шумового навантаження встановлюються шумоізоляційні кожухи

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Аркуш
						68
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

на джерела підвищеного шуму, застосовуються віброізоляційні основи під обладнанням, а робочі місця організовані з урахуванням допустимих норм згідно з ДСТУ ГОСТ 12.1.003:2016 "ССБТ. Шум. Загальні вимоги безпеки" [55].

Природне освітлення на виробництві забезпечується за рахунок великих віконних прорізів у виробничих приміщеннях. Відповідно до будівельних норм БНіП II-4-79 "Природне і штучне освітлення", коефіцієнт природного освітлення у виробничих приміщеннях не повинен бути меншим за 1,5%. У вечірній час і в умовах недостатнього природного світла передбачено застосування систем штучного освітлення зі світлодіодними лампами холодного білого спектру, що забезпечують рівномірний розподіл світлового потоку без мерехтіння [56]

Організація робочих місць проводиться з урахуванням ергономічних вимог для зниження фізичного навантаження на працівників. Робочі столи та інше обладнання регулюються по висоті для забезпечення зручності працівників різного зросту, а також передбачено використання антифатигувальних покриттів для зменшення навантаження на ноги при тривалій роботі стоячи [53].

Важливо зазначити, що одним із ключових напрямів удосконалення умов праці є запровадження автоматизації окремих процесів, що дозволяє мінімізувати людський фактор у небезпечних виробничих операціях, скорочує час фізичного контакту працівників з гарячими або рухомими частинами обладнання [53].

У висновку можна зазначити, що завдяки впровадженню комплексних технічних та організаційних заходів, запроєктований цех із виробництва незбираних молочних продуктів і твердих сирів у місті Жмеринка забезпечує безпечні та оптимальні умови праці для персоналу. Дотримання сучасних стандартів охорони праці, використання високотехнологічного обладнання та систем вентиляції і освітлення дозволяють не лише знизити ризики виникнення професійних захворювань і травматизму, але й створити комфортне виробниче середовище для підвищення продуктивності праці [53].

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Аркуш
						69
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У наведеній кваліфікаційній роботі було розглянуто проєкт підприємства незбираномолочної продукції та твердих сичужних сирів «Дуплет» та «Український» потужністю переробки 90 т за добу у місті Жмеринка Вінницької області, відповідні технології до асортименту продукції та вимоги до них [1].

Асортимент продукції, що випускається такий: простокваша з масовою часткою жиру 1,5%; сир сичужних твердий «Дуплет»; сир сичужний твердий «Український»; сметана з масовою часткою жиру 10,0%; сироватка пастеризована [1].

На основі техніко-економічного обґрунтування доведено доцільність обраного напрямку розвитку виробництва. Проведений аналіз ринку молочних продуктів дозволив обґрунтувати вибір асортименту та визначити необхідність у модернізації виробничих процесів [3].

Було обґрунтовано вибір технологій та детально описано апаратурно-технологічні схеми виробництва всіх видів продукції. Ретельно охарактеризовано основну і допоміжну сировину, матеріали, готову продукцію, а також проведено необхідні технологічні розрахунки, включно з продуктовим розрахунком і визначенням напрямків пробок молока. Проведено розрахунок та підбір технологічного обладнання, необхідного для забезпечення безперервного і ефективного виробничого процесу, а також визначено площі виробничих і складських приміщень відповідно до вимог чинного законодавства [2].

Особливу увагу приділено питанням забезпечення якості та безпечності виробництва відповідно до вимог стандартів ISO 9000 та системи HACCP. Запропоновані заходи дозволяють гарантувати високу якість та безпечність продукції, а також підвищити рівень довіри споживачів. В рамках розробки системи екологічного управління визначено основні джерела забруднення довкілля та запропоновано технологічні заходи щодо їх мінімізації. Передбачені заходи спрямовані на зниження викидів у повітря, забруднення водних ресурсів та ґрунтів, що відповідає принципам сталого розвитку та екологічної відповідальності підприємства [37].

Таким чином, у межах виконаної кваліфікаційної роботи було повністю досягнуто поставлену мету — розроблено сучасний, технологічно обґрунтований та екологічно безпечний проєкт цеху для виробництва незбираних молочних продуктів і твердих сирів. Реалізація проєкту сприятиме розвитку молочної промисловості регіону, забезпечить споживачів якісною продукцією та відповідатиме сучасним вимогам до ефективності, безпеки та сталого розвитку [1].

					Загальні висновки	Аркуш
						70
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ВИКОРИСТАННЯ

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. КочубейЛитвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїцук, Н.А. Гусятинська, [СЙ. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с
2. Інновації молокопереробної галузі [Електронний ресурс 68.106-02032020]: метод. рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки молока» ден. та заоч. форм навч. / уклад. О.В. Грек, А.В. Тимчук. – К.: НУХТ, 2020. – 71 с
3. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі: підручник. — Київ: НУХТ, 2012. — 362 с.
4. Шаблій Л.М. Технологія переробки молока: навчальний посібник. — Київ: Кондор, 2019. — 308 с.
5. Калюжна Л.І., Грек О.В. Основи проектування підприємств молочної промисловості: навчальний посібник. — Київ: НУХТ, 2016.
6. Технологічні розрахунки у молочної промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.
7. Про затвердження Державних санітарних правил і норм. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств, веб-сайт URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va011488-98#Text>
8. SWOT-аналіз, веб-сайт URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SWOT-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7>
9. Аналіз стану та перспектив виробництва молока і молокопродукції в Україні в повоєнний період, веб-сайт URL: <https://animalscience.com.ua/uk/journals/tom-14-3-2023/analiz-stanu-ta-perspektiv-virobnitstva-moloka-i-molokoproduktsiyi-v-ukrayini-v-povoyenny-period>
10. Молочний цех - проектування та обладнання, веб-сайт URL: <https://speedinfo.com.ua/hroshi/molochnij-tsekh-proektuvannya-ta-obladnannya.html>
11. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс]: лаб. практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та

					Список джерел використання	Аркуш
						71
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

заочної форм навч. /уклад. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик – К.: НУХТ, 2023. – 171 с.

12. Коваль Е.М. "Санітарія і гігієна на підприємствах молочної промисловості". — К.: УААН, 2008.

13. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Київ: Національний стандарт України, 2018.

14. Шляхета Г.С., Писаренко П.В. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. — К.: Вища школа, 2012. — 368 с.

15. Бережний М.М., Ільчук М.М., Кравченко О.В. Технологія молочних продуктів. — Х.: Факт, 2017. — 286 с.

16. Грек О.В. Безвідходні технології в молочній промисловості [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти навч. / уклад. О.В. Грек, 0.0. Онопрійчук - К.: НУХТ, 2024. - 97 с.

17. Гончарук Я. А. Маркетинг підприємства: навчальний посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2018. – 376 с.

18. Поліщук Г.Є. Технологія галузі. Технологія незбираномолочних продуктів [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 “Харчові технології та інженерія” денної та заочної форм навчання. – К.: НУХТ. – 2015. – 116 с.

19. ДСТУ 4539:2006 Простокваша, веб-сайт URL: https://dnaop.com/html/61958/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4539_2006

20. ДСТУ 4418:2005 Сметана, веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72410#:~:text=%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3%204418%3A2005%20%D0%A1%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0.

21. Поліщук, Г. Є. Технологія сиру : навч. посіб. / Г. Е. Поліщук, А. О. Бовкун, С. С. Колесникова. – К. : НУХТ, 2009. – 151 с.

22. СИРИ ТВЕРДІ (український асортимент) Технічні умови, веб-сайт URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4421-2005.pdf

23. ДСТУ 7515:2014, веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82716

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Список джерел використання	Аркуш
						72

24. ДСТУ 7355:2013 Молоко, молочні продукти та закваски. Метод визначання кількості біфідобактерій, веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71944

25. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко – Київ: НУХТ, 2017. – 45 с.

26. Калинівський машинобудівний завод, веб-сайт URL: <https://www.kmbp.com.ua/>

29. MILKPAK, веб-сайт URL: <https://nhmpak.com/ua/obladnannia/zakupovkoiu/re-paket/milkpak-6000>

30. ДСТУ ISO 22000:2019 — Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Національний стандарт України.

31. Пирог Р. П., Санітарія та гігієна в молочній промисловості. — К.: Урожай, 2009. — 256 с

32. Величко А. Ф., Пилипчук О. М. Гігієна та санітарія на підприємствах молочної промисловості. — Київ: Центр учбової літератури, 2015. — 240 с.

33. Тодосійчук Т. М. Харчові виробництва. Безпека, якість, стандартизація та сертифікація продукції. — Київ: КНУТД, 2021. — 308 с.

34. Бочарова О. В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції. – Одеса: Атлант, 2019. – 376 с.

35. Лозова Т. М. Управління якістю та безпечністю продукції харчової галузі. – Львів: Растр-7, 2018. – 400 с.

36. Орленко О. В. Система управління безпечністю харчової продукції: запровадження системи ХАССП на підприємствах круп'яної індустрії. – 2015.

37. Горач О. О. та ін. Системи управління якістю і безпечністю сільськогосподарської та харчової продукції. – Херсон, 2024.

38. Слива Ю. Сучасні концепції та принципи управління безпечністю харчової продукції. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017.

39. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги ", веб-сайт URL: https://www.techconsult.com.ua/ru/uslugi/iso-9001/?gclid=Cj0KCQjwzrzABhD8ARIsANISWNOiHUyIJBa0TZnRq6uSMgMhpZOivNY2K6yNwcDPhOfB5E5f9bUUL2oaAuM1EALw_wcB

					<i>Список джерел використання</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		73

40. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації харчового ланцюга", веб-сайт URL: https://www.viconsult.com/ua/profesiina-sertyfikatsiia-iso-22000-dstu-iso-22000/?gad_source=1&gbraid=0AAAAApSlln8Bw-yyq6culeSrPRMBsK4cB&gclid=Cj0KCQjwzrzABhD8ARIsANISWNNQk0XMR2xs-Jko7ywP1o-4hWjd6yk2F5DQ7TgXKj8UhGMf DXIyaEaAg9HEALw_wcB#

41. Codex Alimentarius. General Principles of Food Hygiene. CXC 1-1969. FAO/WHO, 2020 ", веб-сайт URL: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/publications/ru/>

42. Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості : Навч. посіб. К.: НУХТ, 2003. 168 с

43. Метрологія і стандартизація в харчовій промисловості" / Ю.І. Яцюк — підручник, який охоплює питання метрології, стандартизації та контролю якості в харчовому виробництві

44. Метрологічне забезпечення технологічних процесів на підприємствах харчової промисловості" / М.Л. Харитонова — книга, яка детально описує принципи та засоби метрологічного забезпечення на підприємствах харчової галузі.

45. Наказ Мінагрополітики №39 від 12.03.2018 «Гігієнічні вимоги до молока і молочних продуктів» ", веб-сайт URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0593-19#Text>

46. Павелко В.І. Теплозабезпечення підприємств м'ясопереробної та молокопереробної галузей промисловості: навч. посіб. / Павелко В.І. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 216 с.

47. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції, веб-сайт URL: <https://cde.nuft.edu.ua/mod/resource/view.php?id=606697>

48. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища", веб-сайт URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

49. ДСП 201-97 "Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць", веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=30150

50. СанПіН 4630-88 "Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення", веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48347

51. Рациональне природовикористання та охорона довкілля, веб-сайт URL: chrome-

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Список джерел використання	Аркуш
						74

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://kntiis.od.ua/sites/default/files/files/povitrane%20seredovishe.pdf

52. ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація. Зовнішні мережі та споруди", веб-сайт URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3200391384846566485?doc_type=2

53. СН 245-71 (ДНАОП 0.03-3.01-71) Санітарні норми проектування промислових підприємств, веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=22186

54. ДСН 3.3.6.042-99 "Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень".

55. ДСТУ ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Загальні вимоги безпеки, веб-сайт URL: <https://budinfo.org.ua/doc/1810145/GOST-12-1-003-83-SSBT-Shum-Zagalni-vimogi-bezpeki>

56. БНіП II-4-79 "Природне і штучне освітлення промислових підприємств".

					<i>Список джерел використання</i>	<i>Аркуш</i>
						75
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

<i>Поз. познач.</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Примітка</i>
T91-1	Молоко сировина незбиране		
T91-2	Молоко незбиране очищене		
T91-3	Молоко-сировина охолоджене		
T92-1	Молоко підігріте до темп. сепарування		
T92-2	Вершки з м.ч.ж. 10,0%		
T92-3	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 1,5%		
T92-4	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,2%		
T92-5	Молоко норм. 1,5% підігріте до темп. гомогенізації		
T92-6	Молоко норм. 1,5% гомогенізоване		
T93-1	Молоко норм. 1,5% охолоджене до темп сквашування		
T93-2	Простокваша 1,5%		
T93-3	Фасована простокваша 1,5%		
T94-1	Вершки підігріті до температури гомогенізації		
T94-2	Гомогенізовані вершки		
T94-3	Пастеризовані вершки		
T94-4	Охолоджені вершки до темп. закваш.		
T94-5	Сметана 10,0 %		
T94-6	Фасована сметана 10,0%		
T95-1	Нормалізована суміш 3,2%		
T95-2	Сирне зерно з сироваткою		
T95-3	Сироватка		
T95-4	Сирне зерно з сироваткою і барвником		
T95-5	Сирне зерно після формувального апарату		
T95-6	Самопресоване сирне зерно		
T95-7	Пресоване сирне зерно		
T95-8	Сир твердий після соління		
T95-9	Сир твердий після обсушки		
T95-10	Фасований сир твердий «Дуплет»		
T96-1	Сирне зерно з сироваткою		
T96-2	Сирне зерно після формувального апарату		
T96-3	Самопресоване сирне зерно		
T96-4	Пресоване сирне зерно		
T96-5	Сир твердий після соління		
T96-6	Сир твердий після обсушки		
T96-7	Фасований сир твердий «Український»		
T95-9	Фасований сир твердий «Дуплет»		
T97-1	Сироватка освітлена		
T97-2	Сироватка пастеризована та охолоджена		

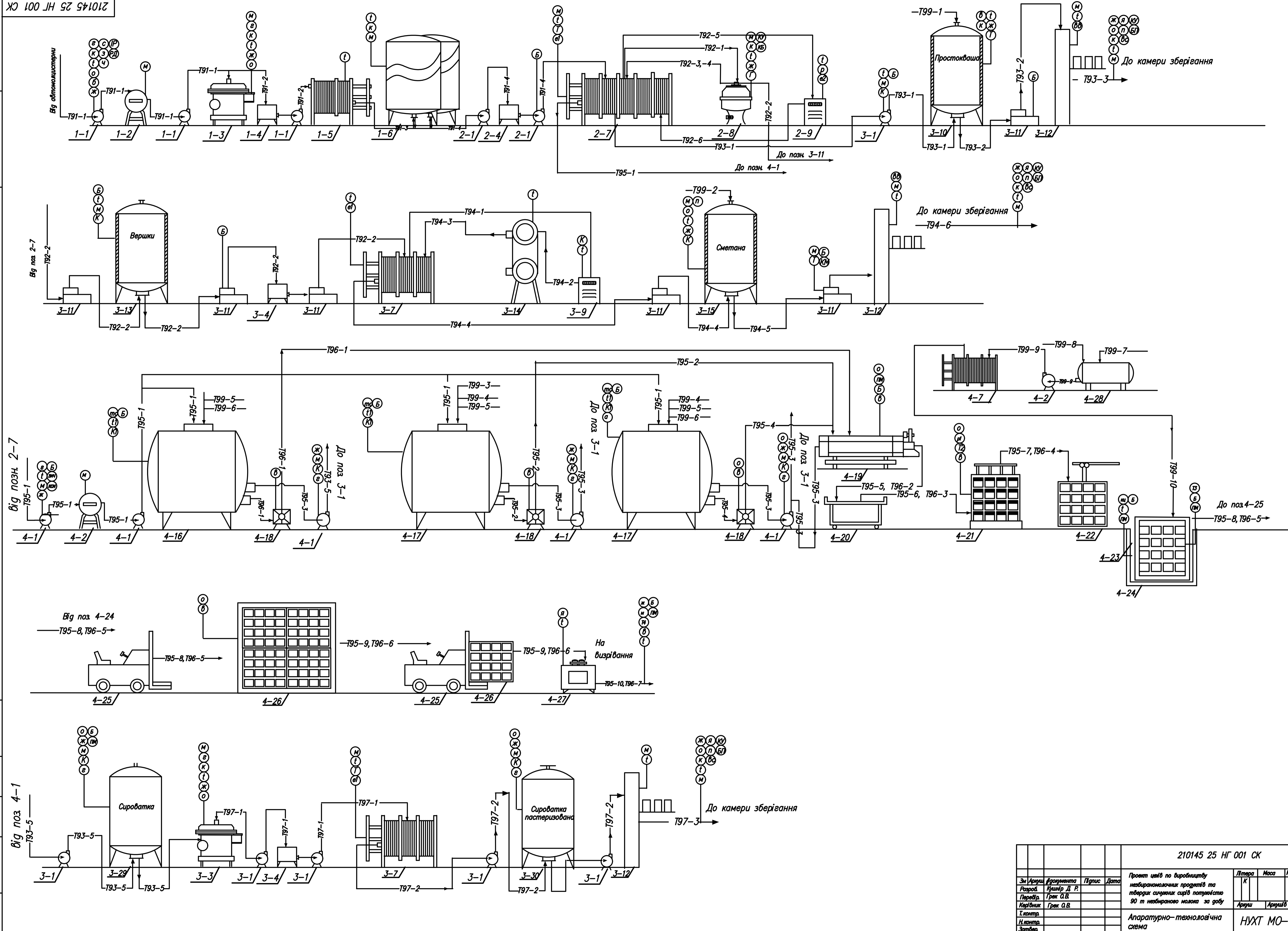
					<i>Специфікація</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		77

ДОДАТОК В

Формаг	Зона	По з.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
			Г	Густина		
			К	Кислотність		
			t	Температура		
			о	Органолептичні показники		
			б	Масова частка білку		
			ж	Масова частка жиру		
			с	Масова частка сухих речовин		
			з	Точка замерзання		
			ч	Група чистоти		
			м	Маса		
			Т	Тривалість		
			e1	Ефективність пастеризації		
			e2	Ефективність гомогенізації		
			р	Тиск		
			я	Якість маркування		
			п	Пероксидаза		

					<i>Специфікація</i>	Аркуш
						79
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Лист # 1
Стор. #



Лист # 1
Стор. #

210145 25 НГ 001 СК				Літра	Маса	Масштаб
Зв. Архив	№ документа	Підпис	Дата			
Розроб	Кушнір Д. Р.					
Перевір	Грек О.В.					
Коректор	Грек О.В.			Архи	Архив	
І. контр.				Апаратурно-технологічна схема		
Н. контр.				НУХТ МО-4-2		
Затвер.						

