

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)

«__» _____ червня _____ 2025р.

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

«__» _____ 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
потужністю 70 т молока за зміну у місті Південноукраїнськ Миколаївської
області

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

_____ Панасюк Каріна Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Тимчук Алла Вікторівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ Алла ТИМЧУК
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____ Ірина ШЕВЧЕНКО
(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

“7” квітня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Панасюк Каріна Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництву незбираномолочних продуктів потужністю 70 т молока за зміну у місті Південноукраїнськ Миколаївської області

керівник роботи Тимчук Алла Вікторівна, к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “7” 04 2025 року №196-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 09.06.2025

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 3,0%; молоко вітамінізоване з м.ч.ж. 3,2 %; кефір з м.ч.ж. 1,0%; йогурт з м.ч.ж. 1,5%; сметана з м.ч.ж. 15%. На підприємство надходить 70 т молока за зміну з м.ч.ж 3,7%

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 безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР; 7.1. Основи системи управління безпекою 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	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Технологічні розрахунки.	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Розрахунок виробничих площ.	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		
Загальні висновки. Список використаної літератури.	Тимчук А.В., доц., к.т.н.		

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	Формування загальних висновків. Оформлення пояснювальної записки.	22.05.2025 р.	
13	Креслення апаратурно-технологічної схеми виробництва молочних продуктів	24.05.2025 р.	
14	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	26.05.2025 р.	
15	Проходження попереднього захисту	28.05.2025 р.	
16	Оформлення зовнішньої рецензії на роботу	30.05.2025 р.	
17	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру	01.06.2025 р.	

Здобувач

_____ (підпис)

Панасюк К. С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Тимчук А.В.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі на тему «Проект цеху з виробництва незбираномолочних продуктів потужністю 70 тонн молока за зміну в місті Південноукраїнськ Миколаївської області» розроблено проект підприємства з виробництва пастеризованого питного молока, вітамінізованого молока, кефіру, йогурту та сметани.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, користь незбираномолочних продуктів для харчування та їхнє місце на ринку. У розділі «Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів (з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення)), вибір асортименту продукції» подано аналіз сировинної зони, техніко-економічне обґрунтування проєктних рішень та вибір асортименту продукції.

У розділі «Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем» наведено опис обраних технологічних процесів і відповідних апаратурно-технологічних схем виробництва продукції. У розділі «Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції» подано вимоги до молока та допоміжних матеріалів відповідно до нормативної документації.

У розділі «Технологічні розрахунки» проведено продуктові розрахунки для всіх видів продукції, побудовано схему напрямків переробки молока, подано вихідні дані та зведену таблицю розрахунків. У розділі «Розрахунок та підбір технологічного обладнання» здійснено підбір обладнання, що забезпечує необхідну потужність виробництва.

У розділі «Розрахунок площ виробничих і складських приміщень» обґрунтовано необхідні площі з урахуванням норм планування, зберігання і санітарних вимог. У розділі «Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP» розглянуто впровадження систем управління якістю та безпечністю, принципи HACCP, технохімічний контроль і метрологічне забезпечення.

У розділі «Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства» розглянуто рішення щодо енергозабезпечення, водопостачання, тепlopостачання та холодопостачання. У розділі «Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження» наведено шляхи зменшення впливу виробництва на довкілля, очищення стічних вод та впровадження ресурсозберігаючих технологій.

У розділі «Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві» описано заходи охорони праці, техніки безпеки та санітарно-гігієнічного контролю.

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

Робота завершується загальними висновками та списком використаної літератури. Також представлено графічні матеріали з технологічними схемами виробництва та планування цеху.

Ключові слова: незбираномолочні продукти, пастеризоване молоко, кефір, йогурт, сметана, переробка молока, молочна промисловість.

ANNOTATION

The qualification titled “Design of a Workshop for the Production of Market Milk Products with a Capacity of 70 Tons of Milk per Shift in the City of Pivdenoukrainsk, Mykolaiv Region” presents the development of a project for an enterprise producing pasteurized drinking milk, vitaminized milk, kefir, yogurt, and sour cream.

The introduction substantiates the relevance of the topic, the nutritional benefits of market milk products, and their role in the food market. The section “Enterprise Characteristics, Technical and Economic Justification of the Adopted Measures (for Technical Re-equipment, Reconstruction or Construction of the Enterprise (Workshop, Department)), Selection of Product Range” provides an analysis of the raw material zone, technical and economic justification of the project decisions, and the rationale behind the chosen product assortment.

The section “Justification of the Technology Selection and Description of Apparatus-Process Flow Diagrams” describes the selected technological processes and corresponding apparatus-process flow diagrams. The section “Characteristics of Raw Materials, Primary and Auxiliary Materials, Finished Products” outlines the requirements for milk and auxiliary materials in accordance with regulatory documentation.

The section “Technological Calculations” includes product yield calculations for all product types, a flowchart of milk processing directions, initial data, and a summary table of calculations. The section “Calculation and Selection of Technological Equipment” presents the selection of equipment to ensure the required production capacity.

The section “Calculation of Areas of Production and Storage Facilities” justifies the necessary areas based on planning, storage, and sanitary norms. The section “Quality and Safety Control in Production According to ISO 9000 and HACCP Requirements” describes the implementation of quality and food safety management systems, HACCP principles, chemical and technological control, and metrological support.

The section “Engineering Systems and Energy Infrastructure of the Enterprise” covers solutions for energy supply, water supply, heat supply, and refrigeration. The section “Environmental Management System and Energy and

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

Resource Saving” presents approaches to minimizing the environmental impact of production, wastewater treatment, and the use of resource-saving technologies.

The section “Measures for Ensuring Safe Working Conditions in Production” describes occupational health and safety measures, industrial safety techniques, and sanitary-hygienic control.

The work concludes with general conclusions and a list of references. It also includes graphic materials such as technological flowcharts and layout plans of the workshop.

Keywords: market milk products, pasteurized milk, kefir, yogurt, sour cream, milk processing, dairy industry..

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

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	9
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	14
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	19
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	29
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	29
4.2. Схема напрямків переробки молока.....	30
4.3. Продуктові розрахунки, в тому числі розрахунок витрат додаткової сировини та допоміжних матеріалів	31
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	35
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	36
РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	42
РОЗДІЛ 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР	45
7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР	45
7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	53
РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА.....	59
РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	68
РОЗІДІЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ	71
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ВИКОРИСТАННЯ	74

					<i>210039 25НГ 003 ПЗ</i>			
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Панасюк К.С.			<i>Кваліфікаційна робота</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Тимчук А.В.					5	84
Керівник		Тимчук А.В.				<i>НУХТ МО-4-2</i>		
Н.контр								
Затвер.		Поліщук Г.С.						

ВСТУП

Одним з ключових напрямків розвитку молочної промисловості є виробництво незбираномолочних продуктів, таких як пастеризоване молоко, кефір, йогурт і сметана. Вони займають важливе місце в харчуванні людей, мають високу поживну цінність та вітамінізацію, що робить їх незамінними в раціоні кожної людини. Зростаючий попит на ці продукти, а також важливість їхнього виробництва для забезпечення здоров'я населення, обумовлюють необхідність удосконалення технологічних процесів та інфраструктури молочних підприємств [2].

Особливу увагу варто приділити молочному виробництву в малих та середніх регіонах, таких як місто Південноукраїнськ Миколаївської області. Це дає можливість ефективно використовувати місцеві сировинні ресурси та створювати робочі місця, що сприяє розвитку економіки регіону. Підприємства, що займаються переробкою молока, мають великий потенціал для зростання та вдосконалення виробничих процесів, що дозволяє покращити якість продукції та знизити її собівартість [2].

Проект цеху для виробництва незбираномолочних продуктів потужністю 70 тонн молока на зміну є важливим етапом для забезпечення не тільки місцевого ринку, а й для розширення експортних можливостей країни. З огляду на розвиток технологій та підвищення вимог до якості продукції, необхідно обрати оптимальні варіанти технічного обладнання, здійснити розрахунки площ виробничих приміщень, а також впровадити системи контролю якості та безпечності продуктів згідно з міжнародними стандартами.

У роботі розглянуто питання технічного переоснащення підприємства, оптимального вибору асортименту продукції, а також сучасних технологій переробки молока. Важливу роль в процесі забезпечення безпеки та якості продукції відіграють такі системи, як ISO 9000 та HACCP. Крім того, в роботі проаналізовано інженерні рішення щодо енергозабезпечення підприємства, що є невід'ємною частиною його функціонування. Застосування ресурсозберігаючих технологій та екологічне управління є пріоритетними завданнями при розробці проекту підприємства [1].

Важливою складовою успішного функціонування підприємства є налагоджена логістична інфраструктура, яка охоплює як постачання сировини, так і дистрибуцію готової продукції. Місто Південноукраїнськ має вигідне розташування поблизу основних транспортних шляхів, що забезпечує зручний доступ до молочної сировини з навколишніх сільськогосподарських районів, а також ефективну доставку готової продукції до торговельних мереж [1].

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів підприємства, вибір асортименту продукції</i>	<i>Аркуш</i>
						8
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Характеристика місця розташування будівництва підприємства

Розрахуємо чисельність населення типового міста для підприємства по виробництву незбираномолочних продуктів з наведеним асортиментом:

- молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 3,0%;
- молоко вітамінізоване з м.ч.ж. 3,2 %;
- кефір з м.ч.ж. 1%;
- йогурт з м.ч.ж. 1,5%;
- сметана з м.ч.ж. 15% [3].

Загальна маса готових продуктів за добу становить: 138.98 т [3].

Річна потреба у молочних продуктах визначається за такою формулою:

$$П = Пзм * Кзм,$$

де Пзм – це змінна потужність по молочних продуктах, т;

Кзм –це кількість змін на рік на даному підприємстві [4].

$$П = 69,49 * 600 = 41\ 694\ т;$$

Чисельність населення:

$$Ч = 41\ 694 / 150 = 277,96\ тис.\ чол.\ [4].$$

Розрахункова чисельність потенційного споживацького ринку становить 277,96 тис. осіб. Цей показник значно перевищує фактичну чисельність населення міста Південноукраїнськ, Миколаївської області, яка становить близько 42,1 тис. осіб. Така різниця свідчить про те, що продукція підприємства орієнтована не лише на задоволення потреб мешканців міста, а й на забезпечення споживачів з навколишніх районів та інших регіонів. Враховуючи вигідне географічне розташування міста, наявність транспортних шляхів і близькість до сировинної бази, Південноукраїнськ є доцільним вибором для розміщення підприємства з виробництва незбираномолочних продуктів потужністю 70 тонн молока на зміну. Це дозволить забезпечити продукцією значну частину населення регіону та задовольнити попит на якісні молочні вироби. [5].

SWOT– аналіз нового підприємства по виробництву незбираномолочних продуктів наведений в табл. 1.1 [6].

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів підприємства, вибір асортименту продукції</i>	<i>Аркуш</i>
						9
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Табл. 1.1 – SWOT-аналіз молочного підприємства [6].

<i>Сильні сторони (Strengths)</i>	<i>Слабкі сторони (Weaknesses)</i>
- Висока якість продукції завдяки сучасному обладнанню та технологіям виробництва.	- Високі стартові інвестиції в обладнання, будівництво та сертифікацію виробництва.
- Вигідне географічне розташування (поблизу сировинної бази, транспортна доступність).	- Відсутність досвіду на ринку, потреба у формуванні бренду та довіри споживачів.
- Відповідність вимогам НАССР, ISO 9001, екологічним стандартам.	- Залежність від сезонних коливань обсягів сировини та її якості.
- Можливість забезпечення широкого асортименту молочних продуктів.	- Необхідність постійного контролю за дотриманням умов зберігання та логістики.
<i>Можливості (Opportunities)</i>	<i>Загрози (Threats)</i>
- Зростання попиту на натуральну молочну продукцію серед споживачів.	- Конкуренція з боку великих національних та міжнародних виробників.
- Вихід на ринки сусідніх областей та експорт у ближнє зарубіжжя.	- Коливання цін на сировину, енергоносії та транспорт.
- Участь у державних програмах підтримки АПК, пільгове кредитування.	- Військово-політична нестабільність регіону.
- Розширення асортименту (функціональні продукти, продукти з добавками, органічна продукція).	- Потенційні ризики з боку екологічних нормативів та посилення законодавства.

У місті Південноукраїнськ та в прилеглих районах Миколаївської області відсутні підприємства, що спеціалізуються на виробництві повного асортименту незбираномолочних продуктів, таких як пастеризоване молоко, вітамінізоване молоко, кефір, йогурт та сметана. Найближчі молокопереробні підприємства, зокрема у містах Миколаїв, Первомайськ та Вознесенськ, мають обмежений асортимент або спеціалізуються переважно на окремих видах молочної продукції, наприклад, на пастеризованому молоці або кисломолочних продуктах. Таким чином, у регіоні існує вільна ніша для виробництва повного спектра незбираномолочних продуктів, що створює передумови для ефективного функціонування нового підприємства та задоволення попиту місцевого населення[5].

Характеристика сировинної зони

Для організації ефективної сировинної зони підприємства з виробництва незбираномолочних продуктів у місті Південноукраїнськ

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

Миколаївської області необхідно детально розглянути джерела постачання молока та інших допоміжних матеріалів. Це включає як місцеві господарства, так і регіональні постачання [7].

Основним сировинним матеріалом для виробництва молочних продуктів є молоко, яке можна отримати з різних джерел у радіусі до 100 км від Південноукраїнська. Одним із найбільших регіонів, де можна постачати молоко для підприємства, є Миколаївський район. Тут розташовані фермерські господарства, які займаються молочним скотарством. Зокрема, райони сіл Куцуруб, Ставки та Веселинове мають потенціал для забезпечення постійного потоку молока. Окрім того, Баштанський район Миколаївської області також є важливим джерелом молока. Тут є кілька великих фермерських господарств, що спеціалізуються на великій рогатій худобі молочного напрямку, які можуть поставляти молоко безпосередньо на підприємство. Також важливими постачальниками можуть стати фермери з Арбузинського та Вітовського районів, де розташовані молочні господарства середнього і великого масштабу [7].

Враховуючи ці джерела сировини, підприємство може забезпечити необхідну кількість молока для виробництва незбираномолочних продуктів, таких як пастеризоване молоко, йогурти, кефіри та сметана. Молоко, яке постачається з цих регіонів, має жирність від 3,2% до 4,0%, що є оптимальним для подальшої переробки [7].

Крім того, важливим постачальником молока для підприємства може бути ПАТ «Миколаївмолоко», яке є одним із найбільших молочних підприємств у регіоні. Це підприємство вже працює на ринку і може забезпечити підприємство стабільними поставками сировини. Також варто звернути увагу на молочні кооперативи місцевих фермерів, які об'єднуються для спільного збору молока та його подальшої переробки. Це може стати надійним каналом постачання молока, оскільки кооперативи забезпечують стабільну ціну і якість сировини [8].

Крім молока, для виробництва незбираномолочних продуктів підприємству необхідно забезпечити постачання допоміжних матеріалів, таких як бактеріальні закваски, стабілізатори, ароматизатори та інші компоненти для виробництва йогуртів, кефірів, сметани тощо. Ці матеріали можуть бути закуплені у сертифікованих постачальників, які спеціалізуються на виробництві інгредієнтів для молочної промисловості [8].

Таким чином, сировинна зона для підприємства з виробництва незбираномолочних продуктів у Південноукраїнську може бути сформована на основі молочних господарств Миколаївської області, що забезпечать

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

стабільні поставки молока, а також постачальників допоміжних матеріалів для виготовлення продуктів [8].

Вибір та обґрунтування асортименту з економічного погляду

У процесі проектування цеху з виробництва незбираномолочних продуктів потужністю 70 тонн молока за зміну у місті Південноукраїнськ Миколаївської області було здійснено вибір асортименту продукції, що ґрунтується на економічній доцільності, сучасних тенденціях споживання та ефективності використання молочної сировини. Основною сировиною є коров'яче молоко з масовою часткою жиру 3,7%, що надходить на підприємство у стабільному обсязі щозміни. З цієї сировини передбачається виготовлення таких продуктів: молоко пастеризоване, молоко вітамінізоване, кефір, йогурт та сметана з різним вмістом жиру[2].

Вибір саме цих продуктів пояснюється їх стабільним попитом серед населення, високою споживчою культурою вживання молочних виробів в Україні та економічною вигодою виробництва. Зокрема, молоко та кисломолочні продукти є щоденними компонентами харчування у більшості домогосподарств, що забезпечує постійний ринок збуту. До того ж, виробництво таких продуктів не потребує тривалого зберігання, що дозволяє уникати додаткових витрат на логістику та охолодження, а швидкий товарообіг сприяє зменшенню втрат у реалізації [3].

Асортимент побудовано так, щоб забезпечити раціональне використання сировини. Наприклад, знежирене молоко, що утворюється під час нормалізації, використовується для виготовлення кефіру та йогурту з низьким вмістом жиру, а отримані вершки спрямовуються на виробництво сметани. Це дозволяє досягти практично безвідходної технології та максимального виходу товарної продукції з кожної тонни переробленого молока. Такий підхід значно підвищує загальну рентабельність виробництва [4].

Окрім того, запропоновані види продукції можуть виготовлятися на уніфікованому обладнанні з мінімальними переналаштуваннями, що забезпечує зниження виробничих витрат і підвищує ефективність використання виробничих потужностей. Відносна простота технологічного процесу дозволяє зменшити витрати на енергоресурси, обслуговування обладнання та персонал, що також позитивно впливає на собівартість продукції [7].

З огляду на вищезазначене, обраний асортимент є економічно обґрунтованим та конкурентоспроможним. Він дозволяє не лише задовольнити споживчий попит у регіоні, а й забезпечує стабільне функціонування підприємства, ефективне використання ресурсів та стійке

					<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>		

джерело прибутку. Такий підхід відповідає принципам раціонального ведення виробництва, що є ключовими для сучасного агропромислового комплексу [7].

Характеристика каналів реалізації продукції

Для ефективного збуту продукції молокопереробного цеху потужністю 70 т за зміну передбачено використання кількох основних каналів реалізації. Насамперед це оптові поставки до гуртових баз, торгових мереж та дистриб'юторів, що дозволяє швидко реалізовувати великі обсяги продукції з мінімальними витратами на логістику [2].

Роздрібна реалізація здійснюється через магазини, супермаркети, ринки та спеціалізовані молочні крамниці. Для цього продукція фасується у споживчу тару, з урахуванням зручності та тривалості зберігання [3].

Також частина продукції постачається до дитячих садків, лікарень, шкіл та інших закладів соціальної сфери за попередніми договорами або через участь у тендерах. У перспективі можливе відкриття фірмових точок продажу та впровадження онлайн-замовлень з доставкою [6].

Збалансоване використання всіх каналів реалізації дозволяє підприємству стабільно збувати продукцію, зменшувати ризики простоїв та швидко реагувати на зміни попиту [7].

					<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>		

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

Сучасний ринок молочної продукції характеризується високими вимогами до якості, натуральності та безпеки продуктів. У цих умовах ефективно використання сировини та оптимізація технологічних процесів стають ключовими чинниками конкурентоспроможності підприємств. На виробництво за зміну надходить 70 тонн незбираного молока з масовою часткою жиру 3,7 %, що є основою для виготовлення широкого асортименту молочних виробів. Обраний асортимент включає пастеризоване питне молоко (3,0 % жиру), вітамінізоване молоко (3,2 % жиру), кефір (1,0 % жиру), йогурт (1,5 % жиру) та сметану (15 % жиру) [2].

Обрані види продукції відповідають запитам споживачів щодо здорового та натурального харчування. Пастеризоване та вітамінізоване молоко є базовими продуктами, що забезпечують щоденне споживання корисних речовин, тоді як ферментовані продукти – кефір та йогурт – набувають популярності завдяки своїм пробіотичним властивостям та здатності підтримувати здоров'я шлунково-кишкового тракту. Сметана з високою жирністю використовується як універсальний компонент для приготування різноманітних страв, що додає асортименту додаткову цінність [9].

Особливу увагу на підприємстві приділено виробництву кефіру, йогурту та сметани за допомогою резервуарного способу. Цей метод полягає у використанні спеціалізованих резервуарів для проведення процесів ферментації та гомогенізації у безперервному режимі. Завдяки резервуарному способу можливо підтримувати постійний контроль за температурою, кислотністю та іншими ключовими технологічними параметрами, що сприяє досягненню стабільної якості продукції [2].

Переваги резервуарного способу виробництва полягають у наступному. По-перше, він забезпечує стабільність якості готової продукції завдяки автоматизованим системам управління, що гарантують постійний моніторинг технологічних параметрів. По-друге, використання резервуарів дозволяє організувати безперервний виробничий процес, що сприяє оптимізації ресурсів та підвищенню продуктивності. По-третє, технологія є гнучкою і дозволяє швидко адаптувати рецептуру під змінні вимоги ринку, що є важливим аспектом у сучасних умовах конкуренції [10].

Водночас, існують і деякі недоліки резервуарного способу виробництва. Зокрема, висока вартість обладнання та необхідність постійного моніторингу технологічних процесів вимагають значних інвестицій і висококваліфікованого персоналу. Крім того, резервуарна

					<i>Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем</i>	<i>Аркуш</i>
						14
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

технологія є більш чутливою до зовнішніх впливів, таких як перебої в електропостачанні або несправності систем автоматизації, що може призвести до порушення технологічного циклу та зниження якості кінцевої продукції [2].

Обраний асортимент і технологічні способи виробництва дозволяють максимально ефективно використовувати всі фракції сировини, забезпечуючи високоякісну продукцію та мінімізуючи відходи. Розподіл молока на різні технологічні напрямки – виготовлення питного пастеризованого та вітамінізованого молока, а також ферментованих продуктів – сприяє задоволенню потреб споживачів у різних сегментах ринку. Резервуарний спосіб виробництва для кефіру, йогурту та сметани дозволяє досягати високої стабільності параметрів продуктів, проте потребує ретельного технічного обслуговування та дотримання сучасних стандартів безпеки [2].

Таким чином, комплексний підхід до організації виробництва на підприємстві, що забезпечує використання 70 тонн незбираного молока за зміну, дозволяє отримувати молочну продукцію високої якості. Вибір асортименту та технологічних процесів є обґрунтованим з економічної та технологічної точок зору, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства на ринку молочної продукції [9].

Опис технології продуктів згідно апаратурно-технологічно схеми

Молоко незбиране з автомолцистерни (поз.1-1) за допомогою відцентрового насоса (поз.1-2) подається на лічильник (поз.1-3), після чого спрямовується до сепаратора-молокоочисника (поз.1-4), де відбувається очищення від механічних домішок. У разі необхідності молоко додатково охолоджується до $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ за допомогою пластинчастого охолоджувача (поз.1-5) і тимчасово зберігається в резервуарах (поз.1-6) протягом не більше 12 годин [11].

Після цього охолоджене молоко за допомогою насоса (поз.2-2) подається в урівнювальний бачок (поз.2-7), а звідти, знову ж таки насосом (поз.2-2), спрямовується в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.2-8), де нагрівається до $45\pm 2^\circ\text{C}$. Далі молоко надходить у сепаратор-нормалізатор (поз.2-9), в якому здійснюється нормалізація за вмістом жиру. У результаті отримують молоко з масовою часткою жиру 3,2%; 3,0%; 1,8%; 1,0% і вершки з м.ч.ж. 15,0% [11].

Виробництво молока питного пастеризовано з м.ч.ж. 3,0%

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

Молоко з м.ч.ж. 3,0%, що виходить із сепаратора-нормалізатора (поз.2-9), направляється в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.2-8), де нагрівається до $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ для подальшої гомогенізації. Потім воно надходить у гомогенізатор (поз.2-10), де піддається гомогенізації за температури $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ і тиску 12,5 МПа. Після цього гомогенізоване молоко повертається в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.2-8), де проходить пастеризацію за температури $99\pm 2^{\circ}\text{C}$ без витримки, після чого охолоджується і подається на пластинчастий охолоджувач (поз. 3-5), де доохолоджується до температури $2-4^{\circ}\text{C}$ і насосом (поз. 3-2) направляється в резервуар (поз. 3-11) [10].

Охолоджене молоко з м.ч.ж. 3,0% за допомогою насоса (поз.3-2) подається у фасувальний апарат (поз.3-12), який виконує фасування молока в пакети типу «Тетра-Пак» місткістю 500 см^3 [10].

Виробництво молока вітамінізованого з м.ч.ж. 3,2%

Молоко з м.ч.ж. 3,2% від сепаратора-вершковідділювача (поз.2-9) повертаємо до пастеризаційно-охолоджувальної установки, яка складається з 5 секцій (поз. 2-8), де підігрівається до температури гомогенізації 60°C і направляємо до гомогенізатора (поз. 2-10), де гомогенізується молоко з м.ч.ж. 3,2% за температури 60°C та тиску 15 МПа. Гомогенізоване молоко з м.ч.ж. 3,2% повертається в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.2-8), де пастеризується за температури 98°C і подається в іншу секцію для охолодження до температури 4°C [9].

Охолоджене молоко з м.ч.ж. 3,2% направляється в резервуар для вітамінізованого молока (поз. 3-13), суміш перемішують 15 хв та витримують 30 хв і подають на розлив насосом (поз. 3-2) молоко з м.ч.ж.3,2% направляється до фасувального автомату (поз. 3-12) [9].

Виробництво кефіру з масовою часткою жиру 1,0%

Молоко з м.ч.ж. 1,0%, що виходить із сепаратора-нормалізатора (поз.2-9), спрямовується до пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз.2-8), де піддається пастеризації при температурі $85\pm 2^{\circ}\text{C}$ з витримкою 10 хвилин. Після пастеризації молоко охолоджується до температури заквашування $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ [11].

Охолоджене до температури заквашування молоко з м.ч.ж. 1,5% за допомогою насоса (поз.3-2) подається у резервуар для заквашування (поз.3-14), куди додається закваска прямого внесення для кефіру, виготовлена на основі кефірних грибків. Суміш ретельно перемішується для рівномірного розподілу закваски [2].

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

Сквашування відбувається при температурі 23 ± 2 °С до утворення згустку з кислотністю 85 °Т [10].

Після закінчення процесу визрівання кефір знову перемішують і насосом для в'язких продуктів (поз.3-15) подають у фасувальний автомат (поз.3-16), який виконує фасування продукту в ПЕ-пляшки місткістю 500 см³ [11].

Готовий кефір зберігається у холодильних камерах за відносної вологості не більше 80%. Термін придатності продукту за температури 4 ± 2 °С становить не більше 5 діб [11].

Виробництво йогурту з масовою часткою жиру 1,5%

Молоко з м.ч.ж. 1,8 % від сепаратора-нормалізатора(поз.2-9) направляється до пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз.2-8), де охолоджується до температури 30 °С і направляється до насосу (поз. 3-2), який перекачує молоко у резервуар для змішування компонентів (поз. 3-17). У резервуарі для змішування компонентів (поз. 3-17) вносять стабілізатор і цукор-пісок, суміш добре перемішують і направляють насосом (поз.3-16) направляємо на сепаратор-молокоочисник (поз. 3-4) для очищення від механічних домішок, далі молоко насосом (поз. 3-15) подається на урівнювальний бачок (поз.3-7) і звідти насосом (поз.3-15) подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.3-8), підігрівається до температури 65 ± 2 °С для гомогенізації. Далі молоко з м.ч.ж 1,8 % направляється в гомогенізатор (поз. 3-10), де гомогенізується за температури $65\pm$ °С та тиску 15 МПа. Гомогенізоване молоко направляється знову в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.3-7), де пастеризується за температури $92\pm$ °С з витримкою 5 хвилин. і надалі охолоджується до температури заквашування суміші 35 °С [2].

Охолоджене молоко до температури заквашування направляється насосом (поз.3-15) в резервуар для заквашування молока (поз. 3-18), куди ж вноситься закваска прямого внесення для йогурту Суміш ретельно перемішують [10].

Сквашують суміш протягом 6 годин до утворення згустку з активною кислотність 4,4. Готовий згусток перемішують і охолоджують до температури 20 °С [10].

Йогурт подають на фасування у фасувальний апарат (поз. 3-16), який фасує готовий продукт у ПЕ-пляшки місткістю 500 см³ [10].

Сметана з масовою часткою жиру 15,0%

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

Вершки з м.ч.ж. 15,0% від сепаратора-вершковідділювача (поз.2-9) направляється у пластинчастий охолоджувач (поз. 3-5), де охолоджується до температури 2-4 °С і далі насосом для в'язких продуктів (поз. 3-15) до резервуару для вершків (поз.3-19). Від резервуару для вершків (поз.3-19) насосом для в'язких продуктів (поз. 3-15) вершки направляються у зрівнювальний бачок (поз. 3-7) від нього насосом для в'язких продуктів (поз. 3-15) перекачується у пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 3-7), де підігрівається до температури 98 °С для пастеризації. Далі вершки направляються в трубчастий пастеризатор (поз. 3-20) від нього в гомогенізатор (поз. 3-10), де гомогенізується за температури 60 °С та тиску 10 МПа. Гомогенізовані вершки направляється в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 3-7), де підігрівається до охолоджуються до температури 18°С. Охолодженні вершки направляється резервуар (поз. 3-21), куди вносять закваску прямого внесення, суміш сквашують 8 годин і охолоджують до температури 6°С Сквашену суміш подають насосом для в'язких продуктів (поз. 3-15) у фасувальний апарат (3-22). Сметану подають на визрівання 20 годин у холодильній камері [11].

Зберігають при температурі 2°С не більше 5 діб [11].

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

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

Під час виробництва молока питного пастеризованого, молока вітамінізованого та кисломолочних продуктів, таких як, кефір, йогурт і сметана в якості сировини використовують на даному молочному підприємстві молоко коров'яче незбиране, яке відповідає за показниками якості ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [12].

Залежно від фізико-хімічних та мікробіологічних показників молоко-сировину поділяють на такі ґатунки: екстра, вищий, перший.

Зокрема, молоко-сировина повинно бути отримане від здорових корів, у яких не виявлено інфекційних захворювань, які перебувають під ветеринарним наглядом [12].

За органолептичними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.1.1[12].

Табл. 3.1.1- Органолептичні показники молока сировини

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

За фізико-хімічними показниками молоко, на яке оформлюється супровідний документ виробника, має відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.1.2 [12].

Табл. 3.1.2– Фізико-хімічні показники

Показник, одиниця вимірювання	Норма для ґатунку		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20 °С), кг/м ³ не менше ніж	1028,0	1027,0	
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Кислотність °Т рН	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19
	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	8		

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	Аркуш
						19
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

ніж	
1) Дозволено визначення кислотності ° Т та/або рН. 2) Дозволено визначати густину або точку замерзання.	

У молоці не допустимо наявності інгібувальних та фальсифікувальних речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, пероксиду водню, антибіотиків, білків та жирів немолочного походження тощо) [12].

За показниками безпеки молоко не повинно перевищувати встановлених максимально допустимих рівнів залишків забруднювальних речовин [12].

Кількість соматичних клітин - не вище як 300 тис./см³. Особливу увагу звертають на густину молока, яка повинна бути не нижче за 1028 кг/м³. Саме ці показники впливають на консистенцію готового продукту, особливо у виробництві нежирних або мало жирних продуктів. Також молоко-сировина не повинно містити антибіотиків та інших інгібуючи і токсичних речовин, які пригнічують заквашувальну мікрофлору і шкодять утворенню згустку [2].

Для виробництва вітамінізованого молока, в якості сировини використовують молоко, зокрема необхідно, щоб молоко-сировина мало кислотність не більше 18 °Т [13].

Для виробництва кефіру використовують симбіотичну кефірну закваску на кефірних грибках або концентрат грибкової кефірної закваски вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними документами або аналогічну закваску закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я [14].

Для виробництва йогурту використовують закваски бактеріальні або заквашувальні препарати для йогуртів вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними документами та закордонного виробництва, які дозволено до застосування Міністерством охорони здоров'я України [15]. Воду питну згідно з нормативним документом і цукор-пісок згідно з ДСТУ 2316 Цукор-пісок виробляється з розмірами кристалів від 0,2 до 2,5 мм [16, 17].

Допускаються відхилення від нижньої і верхньої межі зазначених розмірів до 5 % від маси кристалів цукру-піску [17].

За органолептичними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в табл.3.1.3 [17]

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

Табл. 3.1.3 — Органолептичні показники цукру-піску [17].

Показник	Характеристика для цукру-піску
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині
Сипучість	Сипучий
Колір	Білий
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесенцію, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок

За фізико-хімічними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в табл.3.1.4 [17].

Табл. 3.1.4— Фізико-хімічні показники цукру-піску [17].

Показник	Норма для цукру-піску
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,75
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,050
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04
Кольоровість, не більше: умовних одиниць	0,8
одиниць оптичної густини (одиниць ICUMSA)	104
Масова частка вологи, %, не більше	0.14
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003

За мікробіологічними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в табл. 3.1.5 [17].

Табл. 3 .1.5 — Мікробіологічні показники [17].

Показник	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КСО в 1 г, не більше	$1,0 * 10^3$
Плісняві гриби, КСО в 1 г, не більше	$1,0 * 10$
Дріжджі, КСО в 1 г, не більше	$1,0 *x 10$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду	Не допускаються
Сальмонелла, в 25 г	Не допускаються

Для виробництва йогурту використовують —стабілізатори вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними документами та закордонного виробництва, які дозволено застосовувати Міністерством охорони здоров'я України [15].

Вода питна, що використовується при виробництві молочних продуктів повинна відповідати ДСТУ 7525:2014 “Вода питна. Технічні умови” [16].

Органолептичні показники наведені в табл. 3.1.6 [16].

Табл. 3.1.6 – Органолептичні показники води-питної [16].

Показник	Норма
Запах при 20°C з підігріванням до 60°C (не більше) , бал	2,0
Смак і присмак при 20 °С, бал	2,0
Кольорність по платиново-кобальтовій, град	20,0
Мутність по стандартній шкалі, мг/дм ³	1,5

Хімічний склад питної води зазначено в табл. 3.1.7 [16].

Табл. 3.1.7 – Хімічний склад питної води [16].

Показник	Норма
Сухий залишок, мг/дм ³	1000
Твердість загальна, мг·екв/дм ³	7,0
Окислюваність перманганатна, мг/дм ³	5,0
Нафтопродукти, сумарно, мг/дм ³	0.1
Поверхнево активні, аміноактивні, мг/дм ³	0,5
Фенольний індекс, мг/дм ³	0,25
Жорсткість, мг·екв/дм ³	0,7
Лужність, мг·екв/дм ³	1,0

Мікробіологічні та паразитологічні показники питної води наведені в табл. 3.1.8 [16].

Табл. 3.1.8 – Мікробіологічні та паразитологічні показники питної води [16].

Показник	Норма
Термотолерантні колі форми бактерії, число бактерій у 100 мл	Відсутні
Загальні колиформні бактерії, число бактерій у 100 мл	Відсутні
Загальне мікробне число, число утворюючих колоній бактерій у 1 см ³	Не більше 50
Коліфаги, число бляшкоутворюючих одиниць у 100 мл	Відсутні
Сеперечки сульфїтредукуючих клостридій, число спор у 20 см ³	Відсутні
Цисти лямблій, число цист у 50 см ³	Відсутні

Для виробництва сметани з масовою часткою жиру 15,0% використовують вершки з масовою часткою жиру 15,0%, які отримали в процесі нормалізації. Вершки з масовою часткою жиру 15,0% повинні відповідати ДСТУ 7519:2014 «Вершки питні. Технічні умови»[18].

Використовують закваску для сметани вітчизняного виробництва відповідно з чинними нормативними документами чи закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я [18].

Кожну партію сировини, яка надходить на підприємство, супроводжують документами, які підтверджують її відповідність нормативним документам [18].

Молоко питне за всіма показниками якості повинно відповідати ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне».

За органолептичними показниками молоко питне повинно відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.2.1 [13].

Табл. 3.2.1 — Органолептичні показники молока питного та вітамінізованого [13].

Показник якості	Характеристика показника якості
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів, з легким присмаком пастеризації
Колір	Білий, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками наведеним у табл. 3.2.2 [13].

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

Табл. 3.2.2 — Фізико-хімічні показники молока питного та вітамінізованого [6].

Показник якості	Норма для показника якості
Масова частка жиру, %	3,0
Для пастеризованого питного, не менше	3,2
Для вітамінізованого, не менше	
Масова частка білка, %, не менше ніж:	2,80
Титрована кислотність, °Г, не більше ніж:	21
Густина, кг/м ³ , не менше ніж:	1027
Група чистоти, не нижче ніж	1
Фосфатаза для пастеризованого	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С: пастеризованого	4±2

За мікробіологічними показниками молоко питне повинно відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.2.3 [13].

Табл. 3.2.3 — Мікробіологічні показники молока питного та вітамінізованого [13].

Показник якості	Норма для показника якості
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше ніж: • пастеризованого	1 * 10 ^{2,5}
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в, см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см ³ продукту, зокрема: Salmonella	Не дозволено
L.monocytogenes	Не дозволено
Staphylococcus aureus в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено

За показниками якості йогурти повинні відповідати вимогам, що наведені в ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» [15].

За органолептичними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, у табл.3.2.4 [15].

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

Табл. 3.2.4 — Характеристика органолептичних показників йогурту [15].

Назва показника якості	Характеристика йогуртів без наповнювача та добавок
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна, з порушеним згустком, у міру щільна, ніжна, без газоутворення
Колір	Від білого до світло-жовтого

За фізико-хімічними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у табл.3.2.5 [15].

Табл. 3.2.5 — Фізико-хімічні показники йогурту [15].

Показник якості	Норма для показника якості
Масова частка жиру, % не менше	1,8
Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж:	9,5
Кислотність: - титрована °Г, не більше ніж: -активна, рН	Від 80-140 4,8-4,0
Масова частка сахарози, % не менше ніж	5,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С: • пастеризованого	4±2

За мікробіологічними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.2.6 [15].

Табл. 3.2.6 — Норми мікробіологічних показників йогурту [15]

Показник якості	Норма для показника якості для йогурту
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> I <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ не менше ніж	10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см ³ продукту, зокрема: <i>Salmonella</i> <i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено Не дозволено

Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50
Плісневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50

Кефір з масовою часткою 1,0% повинен відповідати ДСТУ 4417:2005. «Кефір» [14].

За органолептичними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені в табл. 3.2.7 [3].

Табл. 3.2.7 — Органолептичні показники кефіру [14].

Показник	Характеристика показника якості
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, в'язка, з порушеним згустком.. Дозволено: газоутворення, яке спричинено нормальною життєдіяльністю мікрофлори кефірної закваски; незначне відокремлення сироватки
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Смак щипкий, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою Примітка. Дозволено незначне здіймання герметичного споживчого пакування з кефіром, що спричинено газоутворенням внаслідок дії мікрофлори кефірної закваски

За фізико-хімічними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені в табл. 3.2.8 [14].

Табл. 3.2.8 — Фізико-хімічні показники кефіру [14].

Назва	Норма
Масова частка жиру, не менше %:	1,0
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7
Кислотність: —титрована, °Т —активна, рН	Від 85 до 130 Від 4,8 до 4,0
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2

За мікробіологічними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені в табл. 3.2.9 [14].

					<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>		26

Табл. 3.2.9 — Мікробіологічні показники кефіру [14].

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1·10 ⁷
Кількість дріжджів, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1·10 ³
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), 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
Примітка. Плісняві гриби нормують тільки для кефіру, зі строком придатності більше 3 діб.	

Сметана - кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням вершків чистими культурами мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus* sp. з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. Готовий продукт повинен відповідати ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови» [18].

За органолептичними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в табл. 3.2.10 [18].

Табл. 3.2.10 — Органолептичні показники сметани з м.ч.ж. 15,0% [18].

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянуватою 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

За фізико-хімічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в табл. 3.5.11 [18].

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	Аркуш 27
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Табл. 3.4.10 — Фізико-хімічні показники сметани з м.ч.ж. 15,0% [18].

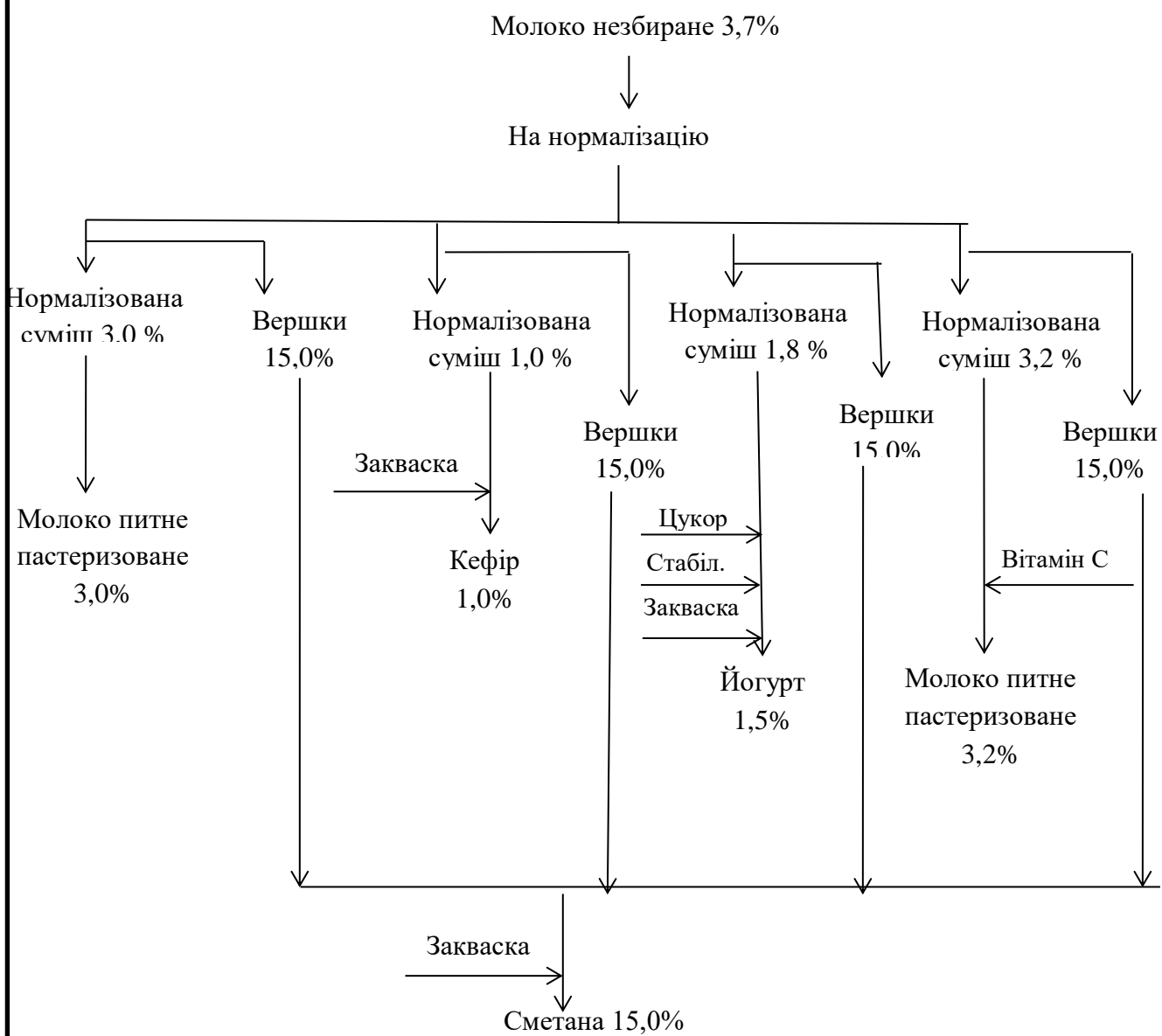
Назва	Норма
Масова частка жиру, %, не менше	15,0
Кислотність;	
— титрована, °Т	Від 60 до 100
— активна, рН	Від 4,8 до 4,2
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2

За мікробіологічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в табл. 3.2.11[18].

Табл. 3.4.11 — Мікробіологічні показники сметани з м.ч.ж. 15,0% [18].

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
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50
Примітка. Плісняві гриби нормують тільки для кефіру, зі строком придатності більше 3 діб.	

4.2. Схема напрямків переробки молока



Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

4.3. Продуктові розрахунки, в тому числі розрахунок витрат додаткової сировини та допоміжних матеріалів

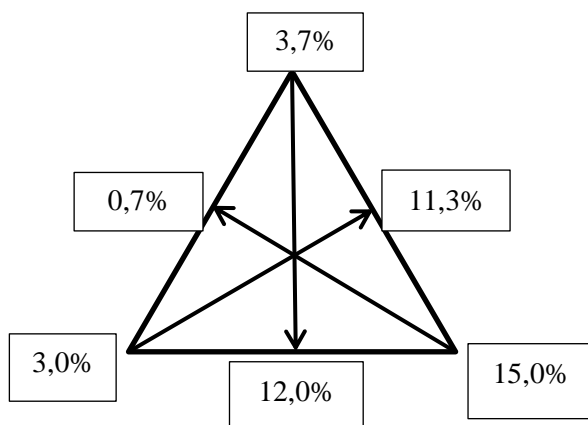
Молоко питне пастеризоване з масовою часткою жиру 3,0%

Необхідно передбачити приготування 30 т молока питного пастеризованого з масовою часткою жиру 3,0% із незбираного молока з масовою часткою жиру 3,7%. Молоко пастеризоване фасують у пакети типу «Тетра-пак» місткістю 500 см³.

Маса нормалізованої суміші [19]:

$$m_{н.с} = \frac{H * m_{пр}}{1000} = \frac{1007,8 * 30000}{1000} = 30\ 234 \text{ кг}$$

За методом «трикутника» визначаємо масу незбираного молока та вершків [19]:



$$\frac{m_{н.с}}{11,3} = \frac{m_{незб}}{12,0} = \frac{m_{в}}{0,7}$$

Маса незбираного молока з урахуванням втрат, кг [19]:

$$m_{незб} = \frac{m_{н.с} * 12,0}{11,3} * \frac{100}{100 - 0,4} = \frac{30\ 234 * 12,0}{11,3} * \frac{100}{100 - 0,4} = 32235,84$$

Маса вершків з урахуванням втрат, кг [19]:

$$m_{в} = \frac{m_{н.с} * 0,7}{11,3} * \frac{100 - 0,07}{100} = \frac{30\ 234 * 0,7}{11,3} * \frac{100 - 0,07}{100} = 1871,6$$

Розрахунок молока питного вітамінізованого з м.ч.ж. 3,2 %.

Передбачено приготування вітамінізованого молока з м.ч.ж. 3,2 % із 15 т незбираного молока з м.ч.ж. 3,7%, масова частка жиру вершків - 15,0%. Доза внесення вітаміну С на 1000 кг молока становить 110 г. Фасуємо молоко у пакети типу «Тетра-Пак» місткістю 500 см³. Норма витрат - 1008,0 кг/т [20].

. За методом «трикутника» визначаємо масу незбираного молока та вершків [19]:

					3,7%	Технологічні розрахунки	Аркуш
							31
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			



Масу компонентів визначаємо за співвідношенням [19]:

$$\frac{m_{н.с}}{11,3} = \frac{m_{незб}}{11,8} = \frac{m_{в}}{0,5}$$

Визначаємо масу незбираного молока з урахуванням втрат, кг [19]:

$$m_{незб.} = \frac{m_{незб.} * 11,3}{11,8} * \frac{100}{100 - 0,4}$$
$$m_{незб.} = \frac{15\,000 * 11,3}{11,8} * \frac{100}{100 - 0,4} = 14422,1$$

Визначаємо масу вершків з урахуванням втрат, кг [19]:

$$m_{в} = \frac{m_{незб} * 0,5}{11,8} * \frac{100 - 0,07}{100}$$
$$m_{в} = \frac{15000 * 0,5}{11,8} * \frac{100 - 0,07}{100} = 635,1$$

Доза внесення вітаміну С на 1000 кг молока становить 110 г.

Визначаємо масу вітаміну С, кг [19]:

$$m_{вітам.} = \frac{14422,1 * 0,01}{100} = 1,44$$

Визначаємо масу продукту [19]:

$$m_{пр} = \frac{(14422,1 + 1,44) * 1000}{1008,0} = 14309,1\text{кг}$$

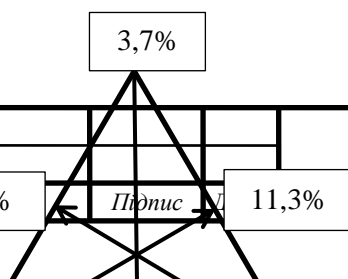
Розрахунок кефір з масовою часткою жиру 1,0%

Необхідно приготувати 8 т кефіру з масовою часткою жиру 1,0% із молока незбираного з масовою часткою жиру 3,7%. Передбачити фасування готового продукту у поліетиленові пляшки місткістю 500 см³. Норма витрат в процесі фасування становить 1011,2 кг/т [21].

Визначаємо масу нормалізованої суміші [19]:

$$m_{н.с} = \frac{N * m_{пр}}{1000} = \frac{1011,2 * 8000}{1000} = 8089,6\text{ кг}$$

За методом «трикутника» визначаємо масу незбираного молока та вершків [19]:



$$\frac{12701,5}{13,2} = \frac{m \text{ н. с.}}{11,3}$$

Визначаємо масу нормалізованого молока з урахуванням втрат, кг [19]:

$$m \text{ н. с.} = \frac{12701,5 * 11,3}{13,2} * \frac{100}{100 - 0,4} = 10916,9 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків з урахуванням втрат, кг [19]:

$$m \text{ в.} = 12701,5 - 10916,9 = 1784,6$$

Визначаємо масу продукту з урахуванням витрат в процесі фасування [19]:

$$m \text{ сум} = \frac{10916,9 * 1013,5}{972,4} = 11378,3 \text{ кг}$$

Визначаємо масу компонентів сумуші за рецептурою [19]:

$$m \text{ ц.} = \frac{10916,9 * 39,1}{1013,5} = 438,9 \text{ кг}$$

$$m \text{ стаб.} = \frac{10916,9 * 2,0}{1013,5} = 22,5 \text{ кг}$$

Визначаємо масу готового продукту [19]:

$$m \text{ г. т} = \frac{10916,9 * 1013,5}{1000} = 11064,3 \text{ кг}$$

Розрахунок сметани

На виробництво сметани направляємо усі вершки, які отримали під час нормалізації молока незбираного з масовою часткою жиру 3,7%.

Визначаємо загальну масу вершків, кг [19]:

$$m \text{ в. заг.} = 1871,6 + 635,1 + 1931,6 + 1784,6 = 6222,9$$

Із всіх вершків виготовляємо сметану з м.ч.ж. 15,0%. Сметану фасуємо у стаканчики з комбінованого матеріалу місткістю 500 см³. Норма втрат в процесі фасування – 1009,2 кг/т. У виробництві сметани застосовуємо закваску прямого внесення – дозу не розраховуємо [2].

Визначаємо масу готового продукту [19]:

$$m \text{ пр} = \frac{6222,9 * 1000}{1009,2} = 6166,2 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Аркуш
						34
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

	Назва продукту	Маса продукту, кг	Надійшло на виробництво, кг	Витрачено на виробництво					Отримано в процесі виробництва				
				Нез. Молоко 3,7%	Віт С	Цукор	Стаб л	Вершк и з м.ч.ж. 15%	Вершк и з м.ч.ж. 15%	Н.с 3,2%	Н.с 3,0%	Н.с. 1,0%	Н.с. 1,8%
Молоко незбиране, 3,7%			70000										
Молоко питне пастеризоване 3,0%		30 000		32235,84					1871,6		30234		
Молоко питне вітамінізоване 3,2%		14 309,1		15000	1,44				635,1	14422,1			
Кефір 1,0%		8 000		10062,7					1931,6			8089,6	
Йогурт 1,5%		11064,3		12701,5		438,9	22,5		1784,6				10916,9
Сметана 15,0%		6166,2						6222,9					
Всього			7000	7000	1,44	438,9	22,5	6222,9	6222,9	14422,1	30234	8089,6	10916,9

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Приймальне відділення:

$$P_{\text{рахун}} = \frac{70000}{3,5} = 20\ 000 \text{ кг}$$

Оскільки обладнання для приймання сировини повинно працювати синхронно, то його підбирають однакової потужності, а саме потужністю 20 м³/год [23]:

- Насос відцентровий марки АИ-Ц-20-30-НЖ, потужністю 20м³ /год -2 шт;

- Лічильник марки SITRANS F C MASS 2100, потужністю 20 м³ /год – 2 шт;

- Сепаратор молокоочишувач марки Alfa Laval AXP 207 потужністю 20м³ /год – 4 шт;

- Пластинчатий охолоджувач марки Alfa Laval FrontLine, потужністю 20м³ /год- 2 шт [20].

Кількість резервуарів для тимчасового резервування очищеного та охолодженого молока, шт. [23]:

$$N_p = \frac{70000 * 2}{0,8 * 100000} = 1,75 = 2$$

- Резервуар марки В2-ОХР-100 , ємкістю 100 м³ – 2 шт [22].

Апаратний цех:

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою [23]:

$$P_{\text{поу}} = \frac{70000}{5} = 14\ 000 \text{ кг/год}$$

За каталогом пластинчасто пастеризаційно-охолоджувальну установку марки ОПУ – 15, потужністю 15 м³/год -1шт [20].

Тривалість роботи ПОУ, год., визначаємо за формулою [23]:

$$T_{\text{поу}} = \frac{70000}{15000} = 4,7 \text{ год}$$

Тривалість оброблення молока на ПОУ для різних продуктів [23]:

Молока пастеризованого :

$$T_m = \frac{32235,84}{15000} = 2,14 \text{ год}$$

Молока вітамінізованого :

$$T_m = \frac{15000}{15000} = 1 \text{ год}$$

Молока для виготовлення кефіру :

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

$$T_k = \frac{10062,7}{15000} = 0,67 \text{ год}$$

Молока для виготовлення йогурту:

$$T_{\Pi} = \frac{12701,5}{15000} = 0,84 \text{ год}$$

За каталогом обираємо гомогенізатор марки РЗ – ОГМ – 15, потужністю 15 м³/год [20].

За каталогом обираємо сепаратор-нормалізатор марки ОСЦП, потужністю 15 м³/год – 2шт [22].

Цех з виробництва незбираномолочної продукції:

Для молока питного пастеризованого необхідно встановити пластинчастий охолоджувач, марки ОПМ-0,02 потужністю 15 м³/год [22].

Здійснюємо підбір резервуарів для зберігання молока з масовою часткою жиру 3,0% , шт., визначаємо за формулою [23]:

$$N_M = \frac{30234}{0,8 * 50000} = 0,75 = 1 \text{ шт}$$

Резервуар марки В2-ОХР-50 , ємкістю 50 м³ – 1 шт [22].
Кількість резервуарів для зберігання вітамінізованого молока , шт [23]:

$$N_{M.V.} = \frac{14422,1}{0,8 * 10000} = 1,8 = 2 \text{ шт}$$

1 – резервуар марки В3-ОМГ- 10, місткістю 10 м³ – 2шт [22]:

Виконуємо підбір резервуарів для заквашування суміші на кефір , шт., визначаємо за формулою[23]:

$$N_k = \frac{8089,6}{0,8 * 10000} = 1,1 = 2 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1-ОСВ-6, місткістю 10 м³ – 2 шт [20];

Підбираємо резервуар для змішування компонентів на йогурт , марки Я1-ОСВ-6, місткістю 10 м³ – 1 шт [23];

$$N_{\text{комп}} = \frac{8629,11}{10000} = 0,86 = 1 \text{ шт}$$

Також для виробництва йогурту обираємо пластинчасто пастеризаційну установку [20].

Розрахункову продуктивність пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою [23]:

$$P_{\text{поу}} = \frac{10916,9}{5} = 2183,4 \text{ кг/год}$$

За каталогом пластинчасто пастеризаційно-охолоджувальну установку марки А1-ОКЛ-3, потужністю 3 м³/год -1шт [22].

Тривалість роботи ПОУ, год., визначаємо за формулою [22]:

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

$$T_{\text{поу}} = \frac{10916,9}{3000} = 3,6 \text{ год}$$

Для очищення суміші обираємо за каталогом сепаратор-молокоочисник марки А1 – ОЦМ - 5, потужністю 5 м³/год -2 шт [20].

Також для гомогенізації обираємо гомогенізатор марки SHZ, потужністю 3 м³/год -1 шт [22].

Виконуємо підбір резервуарів для заквашування суміші на йогурт, шт., визначаємо за формулою [23]:

$$N_{\text{йог}} = \frac{11378,3}{0,95 * 10000} = 1,2 = 2 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1-ОСВ-6, місткістю 10 м³ – 2 шт [23];

Перед резервуванням необхідно охолодити вершки, для цього обираємо пластинчастий охолоджувач марки ОП-2000М, потужністю 2000 кг/год[23].

Тривалість роботи пластинчастого охолоджувача, год., визначаємо за формулою[23]:

$$T_{\text{поу}} = \frac{6222,9}{2000} = 3,1 \text{ год}$$

Виконуємо підбір резервуарів для вершків , шт., визначаємо за формулою [23]:

$$N_{\text{верш}} = \frac{6222,9}{0,8 * 10000} = 0,77 = 1 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1-ОСВ-6, місткістю 10 м³ – 1 шт [20];

Розрахункову продуктивність пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою [23]:

$$P_{\text{поу}} = \frac{6222,9}{5} = 1244,6 \text{ кг/год}$$

За каталогом пластинчасто пастеризаційно-охолоджувальну установку марки ПОУ-КМЗ, потужністю 2000 кг/год -1шт [20].

Тривалість роботи ПОУ, год., визначаємо за формулою[23]:

$$T_{\text{поу}} = \frac{6222,9}{2000} = 3,1 \text{ год}$$

За каталогом обираємо трубчастий пастеризатор марки Т1-ОУК, потужністю 2000 кг/год -1шт [22].

Обираємо гомогенізатор марки SHZ – 25, потужністю 2000 кг/год -1шт [22].

Для заквашування виконуємо підбір резервуарів, шт., визначаємо за формулою [23]:

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .	Арку
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$N_{\text{верш}} = \frac{6222,9}{0,8 * 10000} = 0,77 = 1 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1-ОСВ-6, місткістю 10 м³ – 1 шт.

Фасувальне відділення

Фасування молока питного пастеризованого відбувається в пакети типу «Тетра-Пак» місткістю 500 см³ на фасувальному автоматі марки Tetra Pak, потужністю 6000 пак/год -2шт [24].

Час, який необхідний для фасування молока питного пастеризованого[23]:

$$T_m = \frac{30234}{(6000 * 0,5) * 2} = 5 \text{ год}$$

Фасування молока вітамінізованого відбувається в пакети типу «Тетра-Пак» місткістю 500 см³ на фасувальному автоматі марки Tetra Pak, потужністю 6000 пак/год -1шт [24].

Час, який необхідний для фасування молока вітамінізованого [23]:

$$T_m = \frac{14422,1}{(6000 * 0,5)} = 4,8 \text{ год}$$

Фасування кефіру та йогурту відбувається в пляшки місткістю 500 см³ на фасувальному автоматі для розливу та закупорювання рідких продуктів, марки APF-Max 6L потужністю 6000 пл/год -1 шт [22].

Час, який необхідний для фасування кефіру [23]:

$$T_k = \frac{8089,6}{6000 * 0,5} = 2,96 \text{ год}$$

Час, який необхідний для фасування йогурту [23]:

$$T_{\text{й}} = \frac{11378,3}{(6000 * 0,5) * 1} = 3,8 \text{ год}$$

Фасування сметани відбувається на фасувальному автоматі марки CFM-2L, потужністю 3000 ст/год. -1шт [22].

Дійсний час фасування сметани [23]:

$$T_k = \frac{6222,9}{3000 * 0,5} = 4,1 \text{ год}$$

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

Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/год, л/год,л	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займає обладнанням, м ²	Загальна площа, м ²
				Довжина, ℓ	Ширина, b	Висота, h		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Відцентровий насос	АИ-Ц-20-30-НЖ	20 000	2	590	335	440	0,19765	0,3953
Лічильник	SITRANS F C MASS 2100	20 000	2	150	80	100	0,012	0,024
Сепаратор-молокоочисник	Alfa Laval AXP 207	20 000	4	1400	1300	2100	1,82	7,28
Пластинчастий охолоджувач	Alfa Laval FrontLine	20 000	2	2000	1000	1200	2	4
Резервуар	B2-ОХР-100	100 000	2	4965	3450	16750	17,1	32,4
Апаратне відділення								
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОПУ – 15	15 000	1	4250	800	3710	3,4	3,4
Гомогенізатор	P3 – ОГМ – 15	15 000	1	2250	1970	2080	4,43	4,43
Сепаратор-нормалізатор	ОСЦП-15	15 000	2	1290	910	1780	1,2	2,4
Цех з виробництва незбираномолочної продукції								
Пластинчастий охолоджувач	ОПМ-0,02	15 000	1	1600	2000	2200	3,2	3,2
Резервуар	B2-ОХР-50	50 000	1	4965	3450	8375	17,1	17,1
Резервуар	B2-ОМГ-10	10000	2	4480	2150	2825	9,6	19,2
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10 000	13	2900	4400	3210	12,8	204,8
Пластинчасто-пастеризаційно-охолоджуваль	А1-ОКЛ-3	3 000	1	3700	3530	2500	13,1	13,1

Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .

Арку

40

на установка								
Сепаратор-молокоочисник	A1 – ОЦМ - 5	5000	2	1320	860	1210	1,14	2,28
Гомогенізатор	SHZ	3000	1	1115	1150	1250	1,28	1,28
Пластинчастий охолоджувач	ОП-2000М	2000	1	900	450	1300	0,4	0,4
Пластинчато пастеризаційно - охолоджувальна установка	ПОУ-КМЗ	2000	1	2500	1200	1900	3,0	3,0
Трубчастий пастеризатор	T1-ОУК	2000	1	1150	1100	1315	1,2	1,2
Гомогенізатор	SHZ – 25	2000	1	1360	1130	1440	1,53	1,53
Фасувальне відділення								
Автомат для фасування	CFM-2L	3000	1	1500	2500	2000	3,75	3,75
Автомат для фасування	APF-Max 6L	6000	2	9250	3300	3200	30,5	71,0
Автомат для фасування	Tetra Pak	6000	2	1550	1100	3000	1,7	3,41

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання виробничого цеху .	Арку
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		41

РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Площа приймально-миючого відділення

Кількість автомолцистерн визначаємо за формулою [23]:

$$n_{\text{ц}} = \frac{20000}{12000} = 1,66 = 2 \text{ (шт)}$$

$$T = 2 * 40 + 2 * 5 + 2 * 13 = 116 \text{ (хв)}$$

$$П = \frac{116}{60} = 1,93 = 2 \text{ (пост).}$$

Площа одного поста приймально-миючого відділення становить 72м² [25].

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

На підприємстві існує два пости проїзного типу [20].

Приймаємо площу приймального-миючого відділення 2 будівельні квадрати становитиме 144 м² [25].

Площа приймального відділення

Площа будь якого відділення або цеху знаходиться за формулою [23]:

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

$$F_{\text{цех}} = \sum F_{\text{обл}} * K = (0,39 + 0,02 + 7,28 + 4) * 4 = 46,76 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу приймального відділення 1 будівельний квадрат становитиме 72 м² [25].

Площа апаратного відділення

Площа пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки включає в себе площі комплексного обладнання, а також технологічні проходи між ними [26].

$$F_{\text{цех}} = (4,43 + 2,4) * 5 + 3,4 = 37,55 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу апаратного відділення 1 будівельні квадрати становитиме 72 м² [25].

Площа цеху виробництва незбираномолочної продукції

$$F_{\text{цех}} = (3,2 + 19,2 + 0,2 + 204,8 + 2,28 + 0,4 + 1,28 + 1,2 + 1,53) * 5 + 3,0 + 13,1 = 952,5 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу цеху незбираномолочної продукції 13,5 будівельних квадратів становитиме 952,5 м² [25].

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

Площа фасувального відділення

$$F_{\text{цех}} = (3,75 + 71,0 + 3,41) * 5 = 390,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу ділянки фасування 6 будівельні квадрати становитиме 432 м²[25].

Площа камери зберігання

Вантажна площа камери зберігання розраховується за формулою [23]:

$$F_{\text{В}} = \frac{G * \tau^2}{q}$$

де F_В – вантажна площа камери зберігання, м² ;

G – маса продукту, що зберігається одночасно, кг;

τ – час зберігання продукції, доба;

q – питома навантаження на 1 м² камери зберігання, кг/м² [23].

Для незбираномолочних продуктів камера зберігання [25]:

$$F_{\text{В}} = \frac{69620,6 * 0,7}{570} = 85,5 \text{ м}^2$$

Будівельну площу камери зберігання визначаємо за формулою [23]:

$$F = \frac{F_{\text{В}}}{K_{\text{В}}}$$

де K_В – коефіцієнт використання площі [23].

$$F = \frac{85,5}{0,5} = 171 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу камери зберігання 2,5 будівельні квадрати становитиме 180 м² [25].

					<i>Розрахунок виробничих площ та приміщень</i>	<i>Арку</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		43

Зведена таблиця площ

Найменування приміщення	Розрахована площа, м ²	Компоновочна площа	
		м ²	будівельних квадратів(72 м ²)
Приймально-миюче відділення	144	144	2
Приймальне відділення	46,76	72	1
Апаратне відділення	37,55	72	1
Цех незбираномолочної продукції	952,5	972	13,5
Фасувальне відділення	784,75	396	5,5
Камера зберігання для незбираномолочної продукції	171	180	2,5
Приймальна лабораторія		72	1
Хімічна лабораторія		72	1
Мікробіологічна лабораторія		72	1
Відділення централізованої мийки		144	2
Кімната змінного майстра		36	0,5
Склад тари		72	1
Склад допоміжних матеріалів		72	1
Експедиція		36	0,5
Гардеробні робочих		144	2
Бойлерна		72	1
Дегустаційна зала		72	1
Санвузли		108	1,5
Тамбур		36	0,5
Склад мийних засобів		72	1
Невраховані приміщення		540	7,5
ВСЬОГО:		3456	48

Приймаємо загальну площу виробничого корпусу 48 будівельних квадратів

					Розрахунок виробничих площ та приміщень	Арку
						44
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

На підприємстві, яке здійснює виробництво молочної продукції, зокрема питного пастеризованого молока з масовою часткою жиру 3,0%, вітамінізованого молока з масовою часткою жиру 3,2%, кефіру з масовою часткою жиру 1,0%, йогурту з масовою часткою жиру 1,5% та сметани з масовою часткою жиру 15%, запроваджено систему управління якістю відповідно до вимог стандарту ISO 9000 та систему аналізу небезпечних факторів і контролю в критичних точках (НАССР) [27].

Сировиною для виробництва є молоко з масовою часткою жиру 3,7%, що надходить на підприємство у кількості 70 тонн за зміну. На всіх етапах технологічного процесу — від приймання сировини до зберігання готової продукції — здійснюється постійний контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних норм, технологічних параметрів і вимог до безпечності харчових продуктів [28].

Система НАССР передбачає ідентифікацію можливих небезпечних факторів (біологічних, хімічних і фізичних), їх оцінку за критеріями ймовірності та серйозності наслідків, а також визначення критичних контрольних точок (ККТ), у яких здійснюється обов'язковий моніторинг. У випадку відхилення від встановлених параметрів впроваджуються коригувальні дії відповідно до задокументованих протоколів. Зокрема, на підприємстві визначено ККТ на етапах приймання сировини, пастеризації та охолодження молока, що дозволяє забезпечити мікробіологічну безпеку продукції [27].

Контроль здійснюється шляхом безперервного вимірювання температури, лабораторного аналізу зразків, перевірки санітарного стану обладнання та дотримання технологічних режимів. Усі операції супроводжуються належною документацією згідно з внутрішніми протоколами і процедурами, що відповідають стандартам ISO 9000 та вимогам НАССР [29].

Таким чином, завдяки впровадженню системи управління якістю та безпечністю харчової продукції, підприємство гарантує стабільну якість своєї продукції, дотримання вимог чинного законодавства та безпечність для кінцевого споживача [29].

Для забезпечення належного рівня безпечності продукції на підприємстві здійснюється ретельний аналіз кожного етапу виробництва 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>		

урахуванням можливих небезпечних факторів. Особливу увагу приділено виробництву молока питного пастеризованого з масовою часткою жиру 3,2%, оскільки цей продукт є базовим у щоденному споживанні населення [30].

У межах системи НАССР проводиться ідентифікація потенційних біологічних, хімічних і фізичних загроз, визначаються причини їх виникнення, ймовірність, серйозність впливу та загальний рівень ризику. На основі отриманих даних встановлюються заходи контролю, які дозволяють запобігти або знизити рівень небезпеки до гранично допустимого рівня. Нижче наведено узагальнену таблицю оцінювання небезпечних факторів на всіх ключових етапах виробництва цього виду молочної продукції [30].

Для ефективного управління ризиками у межах системи НАССР на підприємстві використовується методика визначення значущості небезпечних факторів (табл. 7.1) [30].

Табл. 7.1- Метод визначення значущості небезпечних факторів [29].

	Серйозність шкідливого впливу - С			
	К = В x С	Невисока (С = 1)	Середня (С = 2)	Висока (С = 3)
Ймовірність виникнення небезпечного фактора - В	Невисока (В = 0,1)	- / К = 0,1	- / К = 0,2	- / К = 0,3
	Середня (В = 0,2)	- / К = 0,2	- / К = 0,4	+ / К = 0,6
	Висока (В = 0,3)	- / К = 0,3	+ / К = 0,6	+ / К = 0,9

Якщо коефіцієнт $K \geq 0,6$, то небезпечний фактор – значимий

Табл. 7.2- Критерії оцінювання ймовірності та серйозності виникнення небезпечних факторів [29].

Показник Оцінка	Ймовірність (В)	Серйозність (С)
0,3 бала (В) 3 бала (С)	Висока (за статистичними даними виникає 1 раз на місяць або , навіть, 1 раз за зміну)	Висока (викликає серйозні захворювання, може спричинити смерть)
0,2 бала (В) 2 бала (С)	Середня (виникає раз на декілька місяців)	Середня (може викликати захворювання)

0,1 бал (B) 1 бал (C)	Низька (виникає раз на рік)	Низька (не впливає, викликає неприємні відчуття)
--------------------------	-----------------------------	--

Табл. 7.2. - Оцінювання та ідентифікація небезпечних факторів при виробництві молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 3,0% [30].

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 сирого молока	Біологічний	Природне джерело патогенних мікроорганізмів, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , за умов порушення санітарногігієнічних норм при доїнні, заготівлі, зберіганні і транспортуванні. Можливий розвиток мікрофлори внаслідок недотримання температури доставки	2	3	6	Висока	Вхідний контроль сировини згідно ПП07-СУБХП-2016 Моніторинг та вимірювання продукції». Ф09.ПП-07 Перевірка санітарної книжки водія та санітарного паспорту на автомобіль.

		сирого молока.					
Очистка	Фізичний:	Наявність сторонніх домішок	1	1	1	Факт ично дорів нює нулю	Контроль фільтра. Подальша очистка
	Біологічний:	Загальне мікробне число	1	2	2	Низь ка	Пастеризація молока
	Хімічний:	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів можуть забруднювати сировину.	1	1	1	Факт ично дорів нює нулю	Дотримання процедури очищення та дезінфекції обладнання. Контроль якості миючих та дезінфікуючих розчинів. Контролю чистоти обладнання. Дотримання інструкції по миттю та дезінфекції. Навчання персоналу.
Пастеризація	Біологічний	Загальне мікробне число	2	32	6	Висо ка	Повторна пастеризація
Нормалізація суміші	Фізичний	Наявність сторонніх домішок	1	1	1	Факт ично дорів нює нулю	Подальша фільтрація.
	Біологічний	Загальне мікробне	1	2	2	Низь ка	Подальше знезараження.

					Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		48

		число					
	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.
Охолодження	біологічні	Ріст патогенних мікроорганізмів	2	2	4	Висока	Контроль температурних режимів
Пакування	Фізичні	Наявність сторонніх домішок (деталей обладнання)	1	1	1	Фактично дорівнює нулю	Контроль оператором за роботою вузла розливу. Плановопереджувальний ремонт обладнання.
	Хімічні	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів можуть забруднювати сировину.	1	1	1	Фактично дорівнює нулю	Дотримання процедури очищення та дезінфекції обладнання
Зберігання	Біологічні	Ріст патогенних мікроорганізмів при збільшенні температури	2	1	2	Низька	Дотримання умов зберігання. Дотримання температурних режимів зберігання

Після ідентифікації всіх можливих небезпечних факторів та визначення їхньої значущості за допомогою відповідної методики, наступним етапом є встановлення критичних контрольних точок (ККТ). Саме ці точки потребують особливої уваги в системі НАССР, оскільки саме на них здійснюється моніторинг параметрів, критичних для безпечності продукції [31].

Для прийняття обґрунтованого рішення щодо визначення ККТ на кожному етапі технологічного процесу використовується спеціальний інструмент — «дерево рішень». Це логічна схема, яка допомагає послідовно оцінити, чи є контроль певного небезпечного фактора критичним, тобто чи потребує він спеціального моніторингу та коригувальних дій. Нижче наведено «дерево рішень», яке використовується на підприємстві для встановлення критичних контрольних точок у процесі виробництва молока питного пастеризованого [31].

Після визначення критичних контрольних точок за допомогою «дерева рішень» формуються конкретні заходи моніторингу та контролю на кожному етапі виробництва. Особлива увага приділяється етапам, де можливе виникнення значущих біологічних небезпек, що можуть вплинути на безпечність готової продукції [29].

Нижче наведено приклад впровадження системи НАССР для виробництва молока питного пастеризованого з масовою часткою жиру 3,2%, де зазначено небезпечні фактори, критичні контрольні точки, допустимі

Етап	Небезпечний фактор	№ ККТ	Граничне значення небезпечного фактору	Процедура моніторингу					Коригувальні дії	Протокол НАССР
				Що?	Де?	Коли?	Хто?	Як?		
1	2	3	4	5	5.1	5.2	5.3	5.4	6	7

межі, процедури моніторингу та коригувальні дії [31].

Табл. 7.1.1 – Критично-контрольні точки при виготовленні кефіру

Приймання молока сировини	Біологічний	ККТІБ	Відсутність патогенних мікроорганізмів	Температура під час приймання	У автотестерні під час приймання	Під час приймання молока	Керівник приймального	Графік безперервного замірювання температури Графік реєстрації витрати	Вручну відвести потік продукту Виділити уражені й продукт Провести оцінку та визначити призначення продукту (переробка чи утилізація) Задокументувати дії	Журнал контролю поступаючої сировини(мікробіологія), журнал вхідної сировини Приймання сировини згідно ПП07-СУБХ П-2016 Моніторинг та вимірювання продукції». Ф09.П П-07 Перевірка санітарної книжки водія та
---------------------------	-------------	-------	--	-------------------------------	----------------------------------	--------------------------	-----------------------	---	--	--

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

										санітарного паспорту на автомобіль
Пастеризація	Біологічний	ККТЗБ	Температура 99 °С, без витримки	Температура пастеризація, витримка, фізико-хімічні та мікробіологічні, дослідження (БГКП, КМА ФАН М)	В пастеризаційно-охолоджувальній установці	Не менше одного разу за зміну, виконується оператором Один раз на 10 діб	Оператор пастеризації	Графік безперервного замірювання температури Графік реєстратора витрати	Вручну відвести потік продукту Виділити уражені й продукт Задокументувати дії	Записи ККТ – бланки пастеризації Документи про коригувальні дії. Перевірка ККТ – документи перевірки, в тому числі записи про перевірку обладнання
Охолодження молока	Біологічний	ККТЗБ	Температура 2±2°С	Температура на виході з	У трубовому витримувачі	Під час експлуатації	Оператор пастеризації	Графік безперервного замірювання	Вручну відвести потік продукту Виділити	Журнал реєстрації температури
<i>Контроль якості та безпечності у виробництві</i>										<i>Аркуш</i>
<i>відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP</i>										52
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата						

пасте ризо ваног о				трубно вого вистри мувач а				темпер атури Графік реєстра тора витрати	уражен ий продук Провести оцінку та визнач ити признач ення продукту (перероб ка чи утилізаці я) Задокуме нтувати дії	ратур них режи мів, лабор аторн их дослід жень Контр оль темпе ратур них режи мів. Контр оль згідно ПП- 07- СУБХ П- 2017
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---

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

На підприємстві функціонує комплексна система управління якістю, яка ґрунтується на вимогах міжнародного стандарту ISO 9000 та галузевих нормативно-правових актах. Система передбачає узгоджені дії з планування, контролю, аналізу та вдосконалення виробничих процесів з метою забезпечення стабільної якості продукції, задоволення вимог споживачів та дотримання харчової безпеки [32].

Важливою складовою системи є технохімічний контроль виробництва, який здійснюється на всіх етапах технологічного процесу — від приймання сировини до випуску готової продукції. Він включає оперативне визначення фізико-хімічних показників молока та молочних продуктів (масова частка жиру, кислотність, щільність, вологість, наявність сторонніх домішок тощо), що дозволяє оперативно виявляти відхилення від встановлених норм та своєчасно вживати коригувальні дії [33].

Метрологічне забезпечення є не менш важливим компонентом системи контролю якості. Воно передбачає точність, достовірність і вілтворюваність

					Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Аркуш
						53
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

результатів вимірювань завдяки системній перевірці, калібруванню та атестації засобів вимірювальної техніки. Усі прилади, що використовуються у виробничих лабораторіях та на лініях автоматичного контролю, проходять регулярну повірку та обслуговування згідно з графіками, затвердженими метрологічною службою підприємства [32].

Завдяки поєднанню стандартів управління якістю, ефективного технохімічного контролю та належного метрологічного забезпечення, підприємство гарантує високу якість та безпечність своєї продукції, що підтверджується як внутрішніми перевірками, так і результатами державного нагляду [33].

Технохімічний контроль при виготовленні молока питного зазначений в табл. 7.2 [33].

Табл. 7.2 – Технохімічний контроль виробництва молока пастеризованого питного [33]

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Приймання сировини та основних матеріалів				
Молоко сировина	Смак і запах, колір, консистенція	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Органолептично
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний
	pH	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяться із об'єднаної проби	Потенціометрично
	Ступінь чистоти етанолу	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяться із об'єднаної проби	Фільтрування молока порівняння фільтра

				еталоном за ДСТУ 6083:2009
	В'язкість	Один раз на місяць	З кожної партії	ВКН або ИК-1
	Маса, кг	Періодич но раз на місяць	Кожна ємність	Ваговий, ваги середньої точності
	Об'єм, м ³	щоденно	З кожної партії	Лічильник
Приймання	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Охолодження	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Нормалізація	Вміст жиру, %	Кожна партія	З кожної тари	Кислотний метод Гербера
	В'язкість	Кожна партія	З кожної тари	ВКН або ИК-1
	Кислотність, °Т	Кожна партія	З кожної тари	Термометричний
	Органолептичні показники	Кожна партія	З кожної тари	Органолептично
Пастеризація	Температура пастеризації, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Годинник
	Ефективність пастеризації	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Проба на фосфатазу ДСТУ 7380:2013
Гомогенізація	Температура пастеризації	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008

					<i>Контроль якості та безпеки у виробництві</i>	<i>відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP</i>	Аркуш 55
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			

	, °C			
	Тиск, МПа	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Манометр
	Ефективність гомогенізації	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Центрифугування, оптичний
Охолодження	Температура, °C	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Охолодження суміш з танка	Температура, °C	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Термометричний
	В'язкість	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	ВКН або ИК-1
	Вміст жиру, %	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Проба на фосфатазу ДСТУ 7380:2013
	Група чистоти	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Фільтрування молока порівняння фільтра з еталоном за ДСТУ 6083:2009
Фасування, маркування	Вага, кг	Щоденно з кожної партії	При розливі з автомата	Ваги середньої точності
Зберігання	Температура, °C	3 рази в зміну	Камера зберігання	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Тривалість збереження	3 рази в зміну	Камера зберігання	Годинник

	Стан упакування	3 рази в зміну	Камера зберігання	Візуальний
--	--------------------	-------------------	-------------------	------------

Одним із важливих етапів у забезпеченні якості та безпеки харчових продуктів є метрологічне забезпечення технологічного процесу. Під цим терміном розуміють сукупність організаційних і технічних заходів, що спрямовані на забезпечення єдності і достовірності вимірювань, які здійснюються в ході виробництва. Вимірювання здійснюються на різних стадіях технологічного процесу з метою контролю параметрів сировини, напівфабрикатів і готової продукції [34].

Для кожного параметра встановлюються відповідні засоби вимірювальної техніки, межі вимірювання, клас точності або допустима похибка. Це дозволяє не лише своєчасно виявляти відхилення від технологічних норм, а й забезпечувати стабільну якість продукції відповідно до чинних стандартів та технічних умов [35].

Нижче в табл. 7.2.1 наведено приклад метрологічного забезпечення технологічного процесу виробництва пастеризованого питного молока жирністю 3,0%. У таблиці подано стадії виробництва, які потребують контролю, найменування засобів вимірювання, межі вимірювань, клас точності та допустимі похибки [34].

Табл. 7.2.1 - Метрологічне забезпечення технологічного процесу виробництва пастеризованого питного молока 3,0% жирності [34].

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Температура пастеризації	Термометр електронний харчовий, ДСТУ EN 13485:2015, ТПП-100, датчик Pt100	97-101 °C	±2,0°C
2	Вимірювання кількості молока	Лічильник-водолічильник типу ВСГ або ультразвуковий витратомір	10–32235,84 кг	±1,0 %
3	Контроль вмісту жиру	Жиромір Гербера або інфрачервоний аналізатор (тип Лактан	0–3,0 %	±0,1 %

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

		1-4, ІК-аналіз)		
4	Визначення щільності молока	Ареометр для молока (ГОСТ 18481-81)	1027–1030 кг/м ³	±0,5 кг/м ³
5	Визначення кислотності	Титрування або кислотомір лабораторний (метод титрування по Тернеру)	16–20 °Т	±0,5 °Т
6	Контроль температури зберігання	Холодильна установка з термометром (ДСТУ ISO 2448)	0–6 °С	±0,5 °С
7	Контроль маси тари з молоком	Ваги платформенні, електронні, тип ВЕП, ДСТУ EN 45501	0- 500 см ³	±5 см ³

					<i>Контроль якості та безпеки у виробництві</i> <i>відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP</i>	Аркуш
						58
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Проектований цех з виробництва незбираномолочних продуктів розміщується у місті Південноукраїнськ Миколаївської області. Його добова потужність складає 70 тонн молока на зміну, що дозволяє виробляти широкий асортимент продукції: пастеризоване молоко (3,0%), вітамінізоване молоко (3,2%), кефір (1,0%), йогурт (1,5%) та сметану (15%).

Для повноцінного функціонування цеху розроблена система інженерного забезпечення, яка охоплює:

Водопостачання

Джерелом водопостачання виступають артезіанські свердловини, які належать підприємству. Глибина свердловин дозволяє отримувати воду високої якості, яка відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Перед використанням у технологічних процесах вода проходить через станцію попереднього очищення, що включає:

- механічні фільтри;
- знезалізнювачі;
- фільтри з активованим вугіллям;
- ультрафіолетові знезаражувачі [36].

Після очищення вода розподіляється у цехи для миття обладнання, підготовки допоміжних розчинів та охолодження [35].

Електропостачання

Підключення до електромережі здійснюється через трансформаторну підстанцію, потужністю понад 500 кВт. Забезпечується двостороннє живлення із резервним введенням. На підприємстві передбачено встановлення дизельного генератора як аварійного джерела живлення, здатного забезпечити основне виробниче обладнання [25].

Розрахункове навантаження визначаємо :

$$P_p = P_{\text{пит}} \times m$$

$P_{\text{пит}}$ – питома пора витрат на одиницю продукту, кВт*год/т [25].

m – маса продукту, т:

Молоко пастеризоване : $P_p = 20 \times 30 = 600$ кВт

Молоко вітамінізоване : $P_p = 30 \times 14,3 = 429$ кВт

Кефір: $P_p = 110 \times 8 = 880$ кВт

Йогурт: $P_p = 110 \times 11,06 = 1216,6$ кВт

Сметана: $P_p = 140 \times 6,16 = 862,4$ кВт

Сумарні витрати $\sum P = 3988$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Аркуш
						59
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна витрата потужності визначається того, що потужність технологічного приводу становить 35% загальної витрати енергії [25]:

$$P_3 = \frac{\sum P_p \times 100}{35} = \frac{3988 \times 100}{35} = 11394,28 \frac{\text{кВт}}{\text{год}}$$

Розрахункова реактивна потужність споживання електроенергії, кВт [25]:

$$P_p = P_3 \times K_{\Pi}$$

K_{Π} - коефіцієнт попиту, що враховує неритмічність споживання електроенергії.

Розрахункова реактивна потужність:

$$Q_p = P_p \times \tan \alpha$$

$\tan \alpha$ - коефіцієнт потужності

Табл. 8.1.1 – Розрахунок електропостачання

Електроспоживачі	Розподіл	K_{Π}	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$	P_3 , кВт	P_p , кВт	Q_p , кВт
Технологічний привід	35	0,5	0,8	0,75	3988,0	1994,0	1495,5
Холодовиробництво	35	0,7	0,7	1,02	3988,0	2791,6	2847,4
Водопостачання	10	0,7	0,7	1,02	1139,4	797,6	813,6
Паропостачання	5	0,7	0,8	0,75	569,7	398,8	299,1
Вентиляція	3	0,7	0,8	0,75	341,8	239,3	179,5
Освітлення	6	0,7	0,8	0,72	683,7	478,6	344,6
Ремонтна база	3	0,8	1	1,17	341,8	273,5	320,0
Втрати	3	0,2	0,65	1,13	341,8	68,4	77,3
<i>Всього</i>	<i>100</i>	-	-	-	<i>11394,28</i>	<i>7041,7</i>	<i>6376,8</i>

Максимальна годинна витрата електроенергії 12% від загальної потужності, кВт:

$$P_{\max} = P_6 \times 0,12 = 11394,28 \times 0,12 = 1367,3 \text{ кВт}$$

$$Q_{\max} = Q_6 \times 0,12 = 6376,8 \times 0,12 = 765,2$$

Розрахункова потужність на шинах вторинної обмотки трансформатора [37]:

$$S_1 = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{1367,3^2 + 765,2^2} = 1566,85 \text{кВ*А}$$

$$S_2 = S_1 \times 1,25 = 1566,85 \times 1,25 = 1958,56 \text{кВ*А}$$

На підприємстві встановлено $\frac{1958,56}{2500} = 0,78 \approx 1$ трансформатор трансформаторної підстанції ТНЗ-2500/10, номінальної потужності 2500 кВ*А, що повністю забезпечить потреби підприємства [25].

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

Теплопостачання

Для пастеризації, стерилізації, миття обладнання та підігріву води в проєкті передбачено автономне теплопостачання, реалізоване через газову котельню. Основним паливом є природний газ, який надходить через зовнішню газорозподільну станцію [35].

Система включає:

- два парових котли продуктивністю до 2 т пари/год;
- автоматичні регулятори температури;
- систему конденсатоповернення, що дозволяє знизити тепловтрати [36].

Температура повітря навколишнього середовища, яке розраховується за формулою, °C [36]:

$$T_3 = 0,4 \times T_{\max} + 0,6 \times T_{\text{середньоміс.}}$$

T_{\max} - максимальна температура найхолоднішого місяця, °C (-15 °C)

$T_{\text{середньоміс.}}$ - середньомісячна температура найхолоднішого місяця, °C (-2,0 °C) [38].

$$T_3 = 0,4 \times (-15) + 0,6 \times (-2,05) = -7,23^\circ\text{C}$$

Витрати теплоти на опалення [37]:

$$Q_o = q_o \times V \times (T_B - T_3)$$

q_o - питома теплова характеристика будинку, ккал/(м³*C*год),
 $q_o=0,35$;

V - об'єм теплової опалювальної частини споруди, м³, $V=16920$ м³;

T_B - температура повітря в середині приміщення, $T_B=18^\circ\text{C}$;

T_3 - температура зовнішнього повітря, $T_3=-7,23^\circ\text{C}$;

$$Q_o = 0,32 \times 16920 \times (18 - (-7,23)) = 136605,3\text{ккал}$$

Середня витрата теплоти:

$$Q_{o.\text{сєр}} = q_o \times V \times (T_B - T_{3.\text{сєр}}) = 0,32 \times 136605,3 \times (18 - (+0,3)) \\ = 773732,4 \text{ ккал}$$

$T_{3.\text{сєр}}$ - середня температура зовнішнього повітря для миколаївської області °C, за довідником становить +0,3 °C [39].

Витрати теплоти на опалення за рік:

$$Q_{\text{річ}} = Q_{o.\text{сєр}} \times n \times z \times 10^{-3} = 773732,4 \times 168 \times 24 \times 10^{-3} \\ = 3110000$$

n - кількість опалювального періоду, для Одеської області – 168 дів [36]

z - число годин роботи опалення на добу, год, 24 год.

Необхідна кількість пари, яка потрібна для опалення:

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

$$\text{Орієнтовно } D_o = \frac{Q_o}{500} = \frac{3110000}{500} = 6220 \text{ кг/год}$$

Витрати пари на вентиляцію [36]:

$$Q_B = V \times c \times m \times (T_B - T_{з.сер}) = 6220 \times 0,24 \times 4 \times (18 - (-5,0)) \\ = 137337,6 \text{ ккал}$$

V- об'єм приміщення;

C – питома теплоємність повітря, 0,24 ккал/м³*С;

m- кратність обміну повітря за 1 год, 3-5 разів [46].

Річна витрата теплоти на вентиляцію :

$$Q_{p.B} = Q_{\text{вент}} \times Z_B \times 10^{-3} = 137337,6 \times 18 \times 10^{-3} = 2470 \text{ тис. ккал}$$

Витрата пари на вентиляцію [36]:

$$D_{\text{вент}} = \frac{Q_B}{500} = \frac{2470}{500} = 4,94 \text{ кг/год}$$

Витрати пари на технологічні потреби за формулою, тис.ккал [46]:

$$Q = m \times n$$

n-норма витрат пари, тис.ккал/т

m- маса продукту, т

Витрати теплоти на технологічні потреби для виробництв:

Молоко пастеризоване : $Q = 60 \times 30 = 1800$ тис. ккал/т

Молоко вітамінізоване : $Q = 60 \times 14,3 = 858$ тис. ккал/т

Кефір: $Q = 145 \times 8 = 1160$ тис. ккал/т

Йогурт: $Q = 155 \times 11,06 = 1714,3$ тис. ккал/т

Сметана: $Q = 155 \times 6,16 = 954,8$ тис. ккал/т

Сумарні витрати теплоти на технологічні потреби [36]:

$$\sum Q = 6487,1 \text{ тис. ккал}$$

Витрати пари на технологічні потреби:

$$D_{\text{пари}} = \frac{6487,1}{500} = 12,9 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Максимальна годинна витрата пари становить 12% від витрати пари на виробництво [36]:

$$D_{\text{мах}} = 12,9 \times 0,12 = 1,55$$

Витрати пари на господарські потреби становить 30% від максимальної годинної втрати [36]:

$$D_{\text{госп}} = 1,55 \times 0,3 = 0,46 \text{ кг/год}$$

Всі витрати сумуються і обраховуються невраховані витрати, які становлять 10% [36]:

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

$$D = 12,9 + 1,55 + 0,46 + 4,94 + 6220 = 6239,85 \text{ кг/год}$$

$$D_{н.в} = 6239,85 * 0,10 = 623,98 \text{ кг/год}$$

$$D_{заг} = 6239,85 + 623,98 = 6863,8 \text{ кг/год}$$

Табл. 8.1.2 –Зведена таблиця витрат пари

Назва продукту	Ма са пр од укт у, т	Техно логіч ні норм и витра т тепло вої енергі ї на 1 т проду кту	Кількість тепла на технологіч ні потреби, тис ккал	Витрати пари на технолог ічні потреби, кг	Макси м. Годинн а витрат а пари на технол. потреб и	Витрат и пари на господ арські потреб и, кг	Витрати пари, кг		Не вра хо ва ні ви тра ти	За агл ьні ви тра ти, кг
							На опал ення	На вен ти ля ці ю		
Молоко пастеризова не	30	60	1800							
Молоко вітамінізова не	14,3	60	858							
Кефір	8	145	1160							
Йогурт	11,06	155	1714,3							
Сметана	6,16	155	954,8							
<i>Всього</i>	69,52	575	6487,1	12,9	1,55	0,46	6220	4,94	623,98	6863,8

Холодозабезпечення

Виробництво кисломолочних продуктів потребує ефективної системи охолодження. Передбачено встановлення компресорно-конденсаторної установки з фреоновим або аміачним холодоагентом. Основними об'єктами охолодження є:

- резервуари для охолодження молока після пастеризації;
- танки зберігання молока-сировини;
- холодильні камери для готової продукції;
- теплообмінники на лініях ферментації кефіру та йогурту [25].

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Аркуш
						63
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розподілу холоду застосовується гліколева система з циркуляційними насосами [25].

Витрата холоду на виробництво продуктів становитиме:

$$Q_{\text{молоко пастеризоване}} = \frac{30 \times 40}{0,86} = 1395,3 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{молоко вітамінізоване}} = \frac{14,3 \times 45}{0,86} = 748,25 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{кефір}} = \frac{8 \times 43}{0,86} = 400 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{йогурт}} = \frac{11,06 \times 55}{0,86} = 707,3 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{сметана}} = \frac{6,16 \times 55}{0,86} = 393,95 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на технологічні потреби складають 80% від витрат на виробництво і визначається за формулою [25]:

$$Q_m = 0,8 * Q$$

Q_v -загальні витрати холоду на всі продукти, кВт [46].

$$Q_{\text{молоко пастеризоване}} = 1395,3 * 0,8 = 1116,24 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{молоко вітамінізоване}} = 748,25 * 0,8 = 598,6 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{кефір}} = 400 * 0,8 = 320 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{йогурт}} = 707,3 * 0,8 = 565,84 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{сметана}} = 393,95 * 0,8 = 315,16 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на холодильні камери складають 20% від витрат на виробництво і визначається за формулою:

$$Q_m = 0,2 * Q$$

$$Q_{\text{молоко пастеризоване}} = 1395,3 * 0,2 = 279,02 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{молоко вітамінізоване}} = 748,25 * 0,2 = 149,65 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{кефір}} = 400 * 0,2 = 80 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{йогурт}} = 707,3 * 0,2 = 141,46 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{сметана}} = 393,95 * 0,2 = 78,79 \text{ кВт}$$

Результати заносимо в табл. 8.1.3

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

Табл. 8.1.3 – Витрати холоду на потреби

№	Назва продукту	Маса продукту, т	Норма витрат холоду, тис.ккал/т	Витрати холоду, кВт	
				На технологічні потреби	На камери зберігання
1	Молоко пастеризоване	30	40	1116,3	279,1
2	Молоко вітамінізоване	14,3	45	598,6	149,7
3	Кефір	8	43	320,0	80,0
4	Йогурт	11,06	55	565,9	141,5
5	Сметана	6,16	55	315,2	78,8
6	Всього	69,52	238	2915,9	729,0

Витрати холоду на підтримку температури у камері зберігання розраховуємо за формулою, кВт [47]:

$$Q_{\text{під}} = \frac{K * V}{0,86}$$

де К – коефіцієнт, що враховує температуру зовнішнього середовища, К=0,19;

V – об'єм холодильної камери, м³.

Витрати холоду на підтримку температури становлять, кВт:

$$Q_1 = \frac{0,19 * 232,5}{0,86} = 51,4$$

Витрати холоду на підтримку температури становлять, кВт:

- на технологічні потреби:

$$\Sigma Q_{\text{технологічні}} = 2915,9 * 0,12 = 349,9$$

- на камеру зберігання:

$$\Sigma Q_{\text{камери зберігання}} = 729 * 0,12 = 87,48$$

- на підтримку:

$$\Sigma Q_{\text{підтримка}} = 51,4 * 0,12 = 6,17$$

$$\Sigma Q_{\text{заг}} = 87,48 + 6,17 = 93,65$$

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

Табл. 8.1.4 - Необхідні максимальні витрати холоду

Система	Споживач	Потрібні навантаження, кВт		
		Без урахування втрат	Коефіцієнт врахування втрат	З врахуванням втрат
Система безпосереднього випаровування	Камери	93,65	1,07	100,2
Охолодження льодяною парою	Апарати	349,9	1,12	391,88
Всього		443,85		492,08

Розрахункова робоча продуктивність компресорної установки визначається, кВт:

$$Q_{\text{розр}} = \frac{\sum Q_{\text{max}} \times 24}{T \times j}$$

$\sum Q_{\text{max}}$ – загальна максимальна годинна витрата холоду, кВт

T- тривалість роботи холодильної установи за добу, год (T=22 год)

j- коефіцієнт, що враховує витрату холоду в машині (j=0,9)

$$Q_{\text{розр.}} = \frac{492,08 \times 24}{22 \times 0,9} = 596,46 \text{ кВт}$$

Максимальні годинні втрати на технологічні потреби і на камери зберігання:

$$Q = 596,46 \times 0,12 = 71,57 \text{ кВт/год}$$

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

Постачання палива

Природний газ постачається за зовнішнім трубопроводом через редукуючий пункт. Витрати газу контролюються автоматизованими витратомірами. Газ є основним джерелом енергії для котлів, а також резервним для деяких типів обладнання з прямим підігрівом [36].

Каналізація

Промислові стоки поділяються на:

- технологічні стічні води – надходять у систему локальної очистки, де проходять механічне очищення (жироуловлювачі, решітки), біологічне доочищення та нейтралізацію;

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		66

- побутові стоки – направляються в централізовану каналізаційну систему міста.

Очистка відбувається згідно з вимогами екологічного законодавства України (ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища», 1991 р.) [35].

					<i>Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		67

РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

У сучасних умовах сталого розвитку одним із ключових пріоритетів підприємств харчової промисловості є впровадження ефективної системи екологічного управління, яка дозволяє не лише мінімізувати негативний вплив на довкілля, а й забезпечити раціональне використання енергетичних і сировинних ресурсів. Особливого значення ці аспекти набувають на молокопереробних підприємствах, де технологічні процеси тісно пов'язані з утворенням стічних вод, викидів у атмосферу та виробничих відходів [37].

Розбудова екологічно орієнтованого виробництва вимагає інтеграції сучасних технологічних рішень, впровадження стандартів екологічного менеджменту, а також впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій. Саме така комплексна система дозволяє не лише відповідати вимогам чинного природоохоронного законодавства, а й підвищити ефективність виробництва, зменшити витрати та сформувати позитивний імідж екологічно відповідального підприємства [37].

У молокопереробному цеху основними джерелами забруднення навколишнього середовища є:

- атмосферні викиди від котельні, що працює на природному газі;
- стічні води, що утворюються під час миття обладнання та промивання ліній;
- відходи виробництва, такі як залишки молока, упаковка, осади з сепараторів, жири, змиви з обладнання [38].

Для контролю за викидами та зниження їх впливу передбачено наступні заходи:

- використання високоефективних газових котлів з повним згорянням палива, що мінімізує викиди CO₂ та NO_x;
- встановлення фільтрів і сепараторів жиру у каналізаційній системі;
- регулярний аналіз повітря у виробничих приміщеннях;
- оптимізація температурних режимів у котельні для зниження обсягів споживаного пального [38].

Згідно з вимогами, гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин не перевищуються, що підтверджується наявністю дозволів на викиди та відходи, а також регулярним звітуванням перед органами контролю [37].

Забруднення ґрунтів на території підприємства можливе у разі:

- порушення герметичності каналізаційних систем;
- витоків олій або мастил з холодильного/котельного обладнання;

					Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Аркуш
						68
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

- недотримання вимог до зберігання відходів у непристосованих умовах [40]

Для уникнення забруднення передбачено:

- облаштування герметичних бетонованих майданчиків під ємності для відходів;
- застосування герметичних трубопроводів із ПВХ або нержавіючої сталі;
- організацію вивозу відходів спеціалізованими підприємствами;
- у разі аварійного забруднення передбачено резервуари-накопичувачі та сорбційні матеріали [40].

Найбільш значним фактором є виробничі стоки, що утворюються при митті обладнання, промиванні ліній, пастеризаторів, танків та пакувальних машин [41].

Для зниження негативного впливу реалізовані:

- локальні очисні споруди, які включають жиρούловлювачі, нейтралізаційні резервуари та біофільтри;
- розділення стічних потоків: побутові, дощові, виробничі;
- впровадження економного миття СІР-системами, що зменшує кількість води і стічних вод;
- моніторинг складу стоків перед скиданням у централізовану мережу [41].

У межах проєкту передбачено застосування ряду енергоощадних рішень, що дозволяють зменшити загальні витрати:

- використання теплообмінників для рекуперації тепла з пастеризаційних процесів;
- встановлення частотних перетворювачів на електродвигуни насосів та компресорів;
- застосування LED-освітлення у виробничих та складських зонах;
- автоматичне регулювання температури в камерах зберігання;
- ізоляція трубопроводів пари та холодоагенту для зниження тепловтрат [40].

Ці заходи дозволяють досягти зниження споживання енергії до 15–20% у порівнянні з типовими рішеннями [40].

Раціональне використання сировини досягається за рахунок:

- автоматизованого дозування інгредієнтів;
- впровадження замкнутих технологічних циклів (повернення залишків молока, сироватки у виробництво);
- зменшення втрат при перекачуванні через гладкостінні МОЛОКОПРОВОДИ;

					Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Аркуш
						69
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

- повторного використання промивної води у несанітарних процесах (наприклад, попереднє миття) [42].

Впровадження перелічених екологічних, технічних та технологічних рішень у проєкті забезпечує зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, дотримання екологічного законодавства та ефективного використання природних ресурсів. Такі заходи сприяють зниженню [42].

					<i>Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		70

РОЗІДЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Забезпечення безпечних умов праці на молокопереробному підприємстві є невід'ємною складовою частиною ефективного функціонування виробництва та охорони здоров'я працівників. Відповідно до міжнародного стандарту ISO 45001:2018, який регламентує вимоги до системи управління охороною здоров'я та безпекою праці, підприємство повинно розробити та впровадити ефективну систему управління, спрямовану на запобігання виробничим травмам та професійним захворюванням, а також на постійне вдосконалення показників у сфері охорони праці [43].

Служба охорони праці на підприємстві складається з інженера з охорони праці, інспекторів з безпеки, а також медичного персоналу. Основні функції служби включають:

- Розробку та впровадження інструкцій з охорони праці;
- Проведення навчання та інструктажів для працівників;
- Оцінку ризиків та розробку заходів щодо їх зниження;
- Контроль за станом виробничих приміщень та обладнання;
- Організацію медичних оглядів та профілактичних заходів [44].

При експлуатації молокопереробного обладнання можуть виникати наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- Механічні: пошкодження при роботі з обертальними частинами обладнання, травми від рухомих частин;
- Теплові: опіки при роботі з гарячими поверхнями та парами;
- Електричні: поразення електричним струмом через несправне обладнання;
- Хімічні: вплив мийних та дезінфікуючих засобів;
- Біологічні: контамінація продукції мікроорганізмами [44].

Виробничі приміщення повинні відповідати наступним санітарно-гігієнічним вимогам:

- Температура повітря: від +18 до +22 °С;
- Вологість: від 50% до 60%;
- Швидкість руху повітря: не більше 0,5 м/с;
- Запиленість: не більше 1 мг/м³;
- Загазованість: концентрація шкідливих газів не повинна перевищувати гранично допустимі норми [44].

Для підтримання оптимальних умов праці застосовуються:

- Системи вентиляції та кондиціонування;

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Аркуш
						71
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

- Регулярне провітрювання приміщень;
- Встановлення пиловловлювачів та фільтрів;
- Застосування безпечних мийних засобів з низьким рівнем випарів;

- Проведення регулярного контролю за станом повітряного середовища [44].

Вибір робочих місць з урахуванням впливу звукових хвиль і вібрації

При проектуванні робочих місць враховуються:

- Рівень шуму: не більше 85 дБ;
- Вібрація: не перевищує гранично допустимі норми;
- Розташування обладнання: з урахуванням зручності

обслуговування та безпеки працівників.

Вибір системи освітлення

Для забезпечення належних умов праці застосовуються:

- Природне освітлення: максимальне використання денного світла через вікна та прозорі покриття;

- Штучне освітлення: використання енергозберігаючих ламп з рівномірним розподілом світла;

- Освітленість робочих місць: відповідає нормам для відповідних видів робіт [43].

Впровадження зазначених заходів сприятиме створенню безпечних умов праці на молокопереробному підприємстві, що відповідатимуть вимогам міжнародного стандарту ISO 45001:2018 та національного стандарту ДСТУ ISO 45001:2019. Це дозволить знизити рівень виробничого травматизму, покращити здоров'я працівників та підвищити ефективність виробництва [44].

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Аркуш
						72
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проектована виробнича дільниця розміщується у місті Південноукраїнськ Миколаївської області та спеціалізується на виробництві незбираномолочних продуктів. Потужність цеху становить 70 тонн молока за зміну, що забезпечує безперервний цикл виробництва з урахуванням сучасних технологічних та санітарних вимог. Сировиною є коров'яче молоко з масовою часткою жиру 3,7%, яке надходить на підприємство щозміни.

Асортимент готової продукції включає:

- молоко питне пастеризоване з масовою часткою жиру 3,0%;
- молоко вітамінізоване з м.ч.ж. 3,2%;
- кефір з м.ч.ж. 1,0%;
- йогурт з м.ч.ж. 1,5%;
- сметана з м.ч.ж. 15%.

Проект передбачає використання автоматизованих технологічних ліній, енергоощадних систем, локальних очисних споруд та сучасного санітарного оснащення. Особлива увага приділяється впровадженню принципів екологічного управління, безпечних умов праці та раціонального використання ресурсів. Підприємство орієнтоване на забезпечення населення регіону високоякісною молочною продукцією, що відповідає державним стандартам і нормам харчової безпеки.

					Загальні висновки	Аркуш
						73
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. Кочубей-Литвиненко, 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. Мирончук, О. В. Проектування підприємств харчової промисловості: підручник. – К.: Кондор, 2013. – 356 с.
3. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки молочної промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с
4. Проектування підприємств галузі. Курс лекцій для студентів денної та заочної форм навчання / Білоус Н.В. – Київ НУХТ, 2006.-129 с
5. Південноукраїнськ, веб-сайт URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B2%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA>
6. Бутко М. П., Довгань Г. Т. «Економіка та організація аграрного виробництва». – Київ, 2020
7. Коваленко, В. В. (2019). Молочне виробництво в Україні: стан, проблеми та перспективи розвитку. Аграрна економіка, 3(65), 45-50, веб-сайт URL: <https://doi.org/10.32010/agrar-economy-2019-3-45>
8. Петренко, А. М. (2020). Перспективи розвитку молочної галузі в Україні в умовах глобалізації. Економіка АПК, 11, 72-78, веб-сайт URL: <https://doi.org/10.32010/econom-apk-2020-11-72>
9. 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
10. 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.
11. Шаблій Л.М. Технологія переробки молока: навчальний посібник. — Київ: Кондор, 2019. — 308 с.

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

12. ДСТУ молоко сировина, веб-сайт. URL: https://dnaop.com/html/34011/doc-ДСТУ_3662-97
13. ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Технічні умови», веб-сайт URL: https://dnaop.com/html/34008_2.html
14. ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Загальні технічні умови», веб-сайт URL: https://dnaop-com.translate.google.com/html/34061/doc-ДСТУ_4417_2005?_x_tr_sl=uk&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc
15. ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови», веб-сайт URL: <https://studfile.net/preview/5594282>
16. ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови», веб-сайт . URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=104333#:~:text=%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3%204623%3A2023%20%D0%A6%D1%83%D0%BA%D0%BE%D1%80.,%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D1%83%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8
17. ДСТУ 7525: 2014 «Вода питна. Технічні умови», веб-сайт URL: http://iccwc.org.ua/docs/dstu_7525_2014.pdf
18. ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови», веб-сайт URL: https://dnaop.com/html/33983/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4418_2005
19. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с
20. 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.
21. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с
22. Ромоданова В.О. Лабораторний практикум підприємств молочної промисловості. / В.О.Ромоданова, Т.П.Костенко. – К.: УДУХТ, 1997. – 102с
23. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / А. Г. Пухляк; Нац. ун-т харч. технол. – Київ: НУХТ, 2023. – 92 с. URL: https://elibrary.nuft.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=411152

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

24. Обладнання TETRA ПАК, веб-сайт URL: <https://www.resale.info/tetra-pak/%D0%B2%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%96-tetra-pak/>

25. Державні будівельні норми України ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст Проектної документації на будівництво. – [Чинний від 2014-10-01]. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 34 с

26. КУРС ЛЕКЦІЙ для студентів спеціальності 181 «Харчові виробництва» із спеціалізації «Зберігання, консервування та переробка молока» усіх форми навчання, веб-сайт URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/45319/1/%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%20%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%83.pdf>

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

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

29. 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=0AAAApSlln8Bw-yyq6culeSrPRMBsK4cB&gclid=Cj0KCQjwzrzABhD8ARIsANISWNNQk0XMR2xs-Jko7ywP1o-4hWjd6yk2F5DQ7TgXKj8UhGMf DXlYaEaAg9HEALw_wcB#

30. 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>

31. Методичні вказівки 4.4.5.6.-000-2010. Розробка та запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР. – МОЗ України. – 34 с.

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

33. Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості для студентів спеціальності 7.091709 "Технологія молока і молочних продуктів" денної та заочної форм навчання Київ, УДУХТ

					Список джерел використання	Аркуш
						76
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

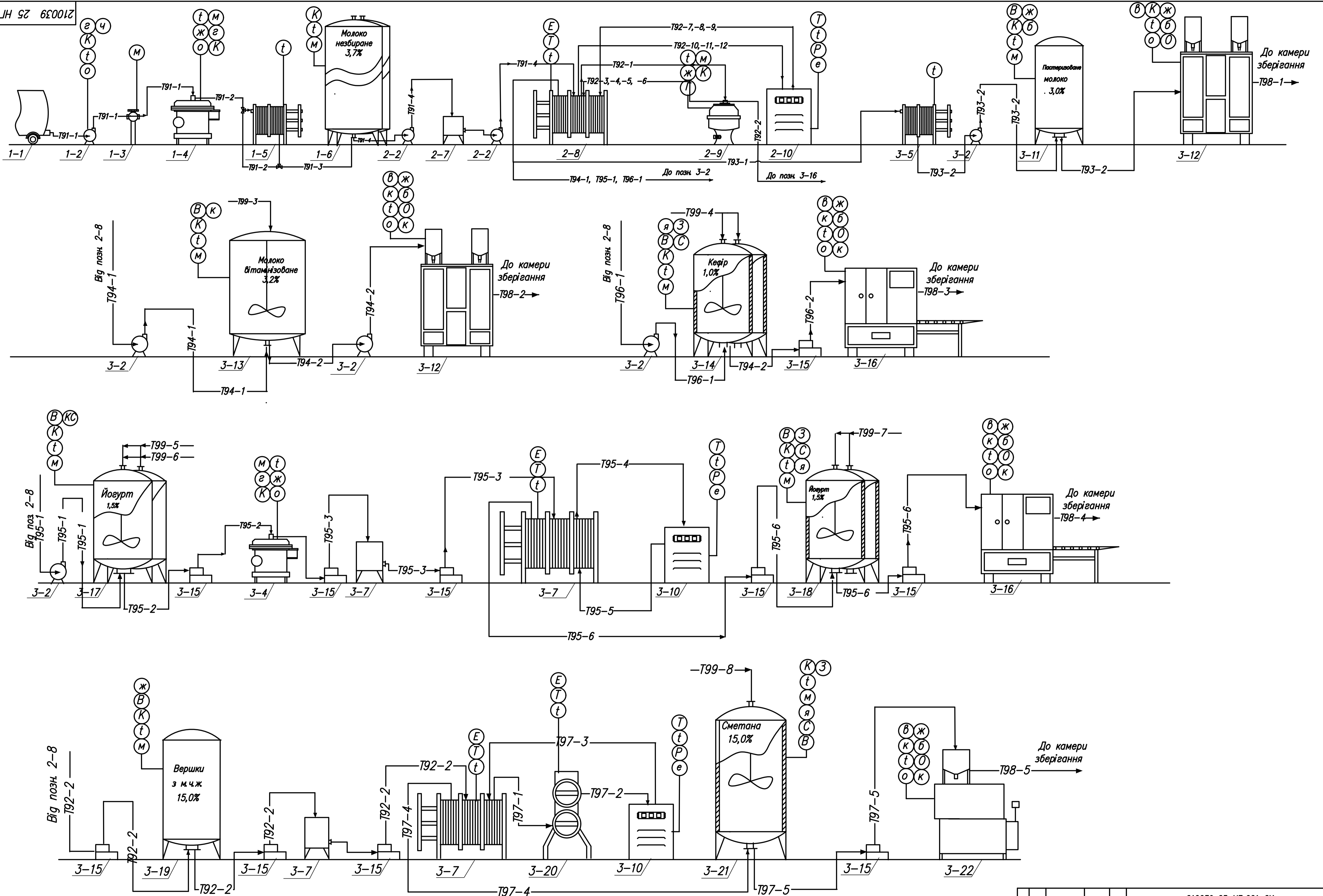
34. Гончаренко С. П. Основи метрології та вимірювань: навч. посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2016. – 384 с.
35. Білецький В. С. Технічне забезпечення харчових виробництв: навч. посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2014. – 312 с.
36. Бровко Ф. М., Коваленко П. І. Проектування підприємств молочної промисловості. – К.: Вища школа, 2007. – 348 с.
37. Основи охорони праці / Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. – К.: Основа, 2000. – 416с.
38. Система управління енергією ISO 50001, веб-сайт URL: <https://academy.tms.ua/uk/sertificat-ua/standart-iso-50001-systema-enerhetychnoho-menedzhmentu/>
39. Відмінності та нововведення в Міжнародному стандарті ISO 50001:2018, веб-сайт URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/entities/publication/0abcf95-8b3a-4365-8ca4-6a56ec5664a2>
40. 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>
41. 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
42. 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
43. ISO 45001:2018 — Система управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування.
44. ДСТУ ISO 45001:2019 — Системи управління охороною здоров'я.

					<i>Список джерел використання</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		77

<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 охолоджене		
T92-1	Молоко підігрите до темп. сепарування		
T92-2	Вершки		
T92-3	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,0%		
T92-4	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 1,0%		
T92-5	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 1,8%		
T92-6	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,2%		
T92-7	Молоко підігрите до темп. гомогенізації з м.ч.ж. 3,0%		
T92-8	Молоко підігрите до темп. гомогенізації з м.ч.ж. 1,8%		
T92-9	Молоко підігрите до темп. гомогенізації з м.ч.ж. 3,2%		
T92-10	Молоко гомогенізоване з м.ч.ж. 3,0%		
T92-11	Молоко гомогенізоване з м.ч.ж. 1,8%		
T92-12	Молоко гомогенізоване з м.ч.ж. 3,2%		
T93-1	Молоко охолоджене з м.ч.ж. 3,0%		
T93-2	Молоко доохолоджене з м.ч.ж. 3,0%		
T93-3	Молоко пастеризоване та охолоджене з		
T94-1	Молоко охолоджене 3,2 %		
T94-2	Молоко вітамінізоване з м.ч.ж. 3,2% готове до фасування		
T95-1	Молоко охолоджене 1,8%		
T95-2	Молоко з цукром та стабілізатором 1,8%		
T95-3	Молоко очищене 1,8%		
T95-4	Молоко підігрите до темп. гомогенізації 1,8%		
T95-5	Молоко охолодж. до температури закваш.		
T95-6	Йогурт з м.ч.ж. 1,5% готовий до фасування		
T96-1	Молоко охолодж. до температури закваш.		
T96-2	Кефір з м.ч.ж. 1,5		
T97-1	Вершки підігріті до темп. пастеризації		
T97-2	Пастеризовані та охолоджені вершки до темп. гомогенізації		

Формат	Зона	По з.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
			З	Тривалість заквашування		
			С	Тривалість свашування		
			я	Якість згустку		
			КС	Кількість стабілізатора		

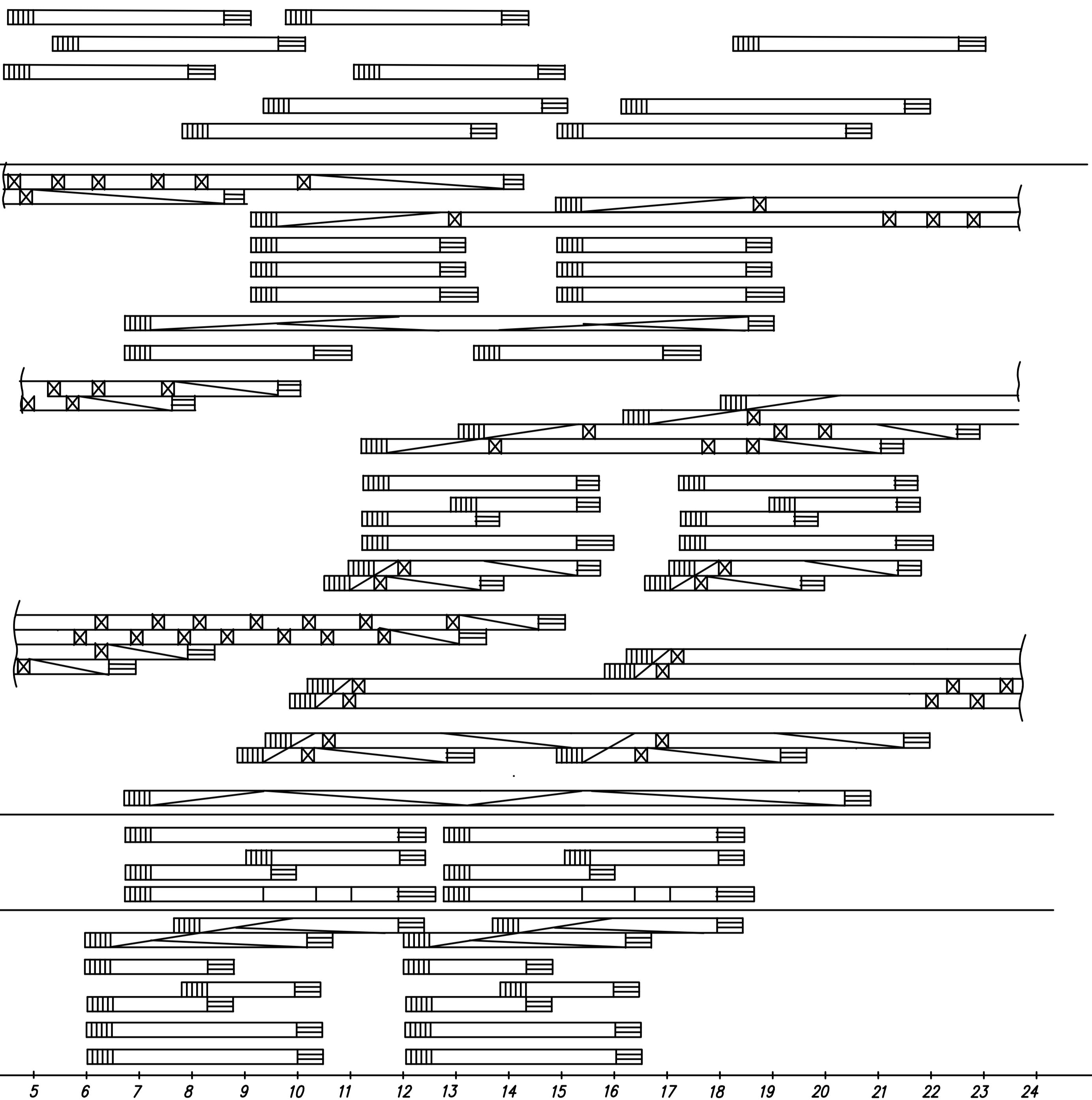
Лінійні розміри
Справ



Місц. № позн. 2-8
Лінійні розміри
Лист і деталі
Лист і деталі
Лист і деталі

				210039 25 НГ 001 СК			
Зм	Архив	Проектанта	Період	Дата	Літера	Маса	Масштаб
Розроб	Панасюк К.С.				К		
Перевір	Тимчук А.В.						
Керівник	Тимчук А.В.				Архив 1	Архив 3	
Т.контр					Апаратурно-технологічна		НУХТ МО-4-2
Н.контр					схема		
Затвер	Пашук Г.Е.						

Технологічний процес	Назва	Марка	Продуктивність	Кіл	I зміна	II зміна	Технологічного обладнання	
							Маса, кг	Маса, кг
Фасувальне відділення	Фасування йогурту	Фасувальний автомат	CFM-2L	3000 ст/год	1	6222,9	6222,9	
	Фасування йогурту	Фасувальний автомат	APF-Max 6L	6000 пл/год	1	11378,3	11378,3	
	Фасування кефіру	Фасувальний автомат	APF-Max 6L	6000 пл/год	1	8096,2	8096,2	
	Фасування молока	Фасувальний автомат	Tetra Pak	6000 пак/год	1	14422,1	14422,1	
	Фасування молока	Фасувальний автомат	Tetra Pak	6000 пак/год	1	30234	30234	
Цех незбираномолочної продукції	Сквашування вершків на сметану	Резервуар для сквашування	Я1-ОСВ-6	10 м³	2	6222,9	6222,9	
	Гомогенізація	Гомогенізатор	SHZ-25	2 м³/год	1	6222,9	6222,9	
	Пастеризація	Пластинчаста ПОУ	П1-ОУК	2 м³/год	1	6222,9	6222,9	
	Пігіврі, охолодження	Пластинчаста ПОУ	ОПУ-КМЗ	2 м³/год	1	6222,9	6222,9	
	Резервування вершків	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10 м³	1	6222,9	6222,9	
	Охолодження молока	Пластинчастий охолоджувач	ОП-2000М	2 м³	1	6222,9	6222,9	
	Сквашування молока на йогурт	Резервуар для сквашування	Я1-ОСВ-6	10 м³	4	11378,3	11378,3	
	Гомогенізація	Гомогенізатор	SHZ	3 м³/год	1	11378,3	11378,3	
	Очищення суміші	Сепаратор-молокоочисник	М-ОЦМ-5	5 м³/год	1	11378,3	11378,3	
	Пігіврі, пастеризація, охолодження	Пластинчаста ПОУ	А1-ОКП-3	3 м³/год	1	11378,3	11378,3	
	Приготування суміші на йогурт	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10 м³	2	11378,3	11378,3	
	Сквашування молока на кефір	Резервуар для сквашування	Я1-ОСВ-6	10 м³	4	8096,2	8096,2	
	Резервування молока та приготування віт. молока	Резервуар	ВЗ-ОМГ-10	10 м³	2	14422,1	14422,1	
	Резервування молока	Резервуар	ВЗ-ОХР-50	50 м³	1	30234	30234	
	Апаратний цех	Гомогенізація	Гомогенізатор	РЗ-ОГМ-15	15 м³/год	1	59937,3	59937,3
Нормалізація та сепарування молока		Сепаратор-нормалізатор	ОСЦП	15 м³/год	1	70 000	70 000	
Пігіврі, пастеризація, охолодження		Пластинчаста ПОУ	оп-15	15 м³/год	1	70 000	70 000	
Примісальне відділення	Резервування молока	Вертикальний резервуар	ВЗ-ОХР-100	100 м³	2	70 000	70 000	
	Охолодження молока	Пластинчастий охолоджувач	Alfa Laval Front Line	20 м³/год	1/1	35 000	35 000	
	Очищення молока	Сепаратор-молокоочисник	Alfa Laval AXP 207	20 м³/год	2/2	70 000	70 000	
	Визначення кількості	Лічильник	Strass F C MASS 2100	20 м³/год	1/1	70 000	70 000	
	Перекачування молока	Насос відцентровий	М-Ц-20-30-НХ	20 м³/год	1/1	70 000	70 000	



- ▬ Підготовчі операції
- ▬ Заклучні операції
- ▬ Наповнення
- ▬ Спорожнення
- ▬ Перемішування
- ▬ Час ефективної роботи обладнання

210039 25 НГ 002 СК			
Зм	Архив	Датум	Дата
Розроб	Ланасак КС		
Перевір	Тимчук А.В.		
Керівник	Тимчук А.В.		
Інженер			
Начальник			
Затверд	Полицук Г.Е.		

Проект цеху по виробництву незбираномолочної продукції потужністю переробки молока 70 т за зміну у м.ст. Південноукраїнська Навальська область

Графік організації виробничих процесів

Літера К
Маса 2
Масштаб 3

НУХТ МО-4-2

