

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 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Галина ПОЛІЩУК
(підпис) (ім'я та прізвище)

«___» _____ червня 2025 р.

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 44т молока за зміну у місті Ніжин Чернігівської області

Виконала: здобувачка 4 курсу, групи МО-4-2

_____ Бишнева Аліса Костянтинівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Бандура Уляна Геннадіївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ Уляна Бандура
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

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

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

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала 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

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри технології молока і
молочних продуктів ННІХТ**

Галина ПОЛЩУК
“ 7 ” квітня 2025 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бишневої Аліси Костянтинівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництву незбираномолочних продуктів
потужністю 44т молока за зміну у місті Ніжин Чернігівської
області

керівник роботи Бандура Ульяна Геннадіївна, к.т.н, доцент,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “07” 04 2025 року № 212-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 09.06.2025

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: молоко питне пастеризоване з м.ч.ж
3,2%, молоко питне з какао з м.ч.ж. 3,2%, кефір з м.ч.ж. 2,5%, напій кефірний
з м.ч.ж. 2,5%, вершки питні з м.ч.ж. 33%. На підприємство надходить 44 т
молока за добу з м.ч.ж. 3,4 %

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Анотація; 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 переробки сировини; 4.3. Продуктовий розрахунок; 4.4. Зведена таблиця
результатів продуктового розрахунку; 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 6.
Розрахунок площ виробничих і складських приміщень; 7. Контроль якості та безпечності у
виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР; 7.1. Основи системи управління
безпечністю харчової продукції НАССР; 7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний
контроль виробництва та метрологічне забезпечення; 8. Інженерні системи та енергетичне
господарство підприємства; 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження;
10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві; Загальні висновки; Список
використаної літератури.

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів (з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення)), вибір асортименту продукції	Бандура У.Г., доцент		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Бандура У.Г., доцент		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Бандура У.Г., доцент		
Технологічні розрахунки.	Бандура У.Г., доцент		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Бандура У.Г., доцент		
Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	Бандура У.Г., доцент		
Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Бандура У.Г., доцент		
Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Бандура У.Г., доцент		
Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Бандура У.Г., доцент		
Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Бандура У.Г., доцент		
Загальні висновки. Список джерел посилання	Бандура У.Г., доцент		

7. Дата видачі завдання 7 квітня 2025 р.

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	Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	26.04.2025 р.	
7	Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	29.04.2025 р.	
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	03.05.2025 р.	
9	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	11.05.2025 р.	
10	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	16.05.2025 р.	
11	Загальні висновки. Список джерел посилання	19.05.2025 р.	
12	Креслення апаратурно-технологічної схеми виробництва молочних продуктів	22.05.2025 р.	
13	Креслення графіку організації виробничих процесів	24.05.2025 р.	
14	Креслення плану цеху (ділянки), що проектується	26.05.2025 р.	
15	Оформлення пояснювальної записки	28.05.2025 р.	
17	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру	01.06.2025 р.	

Здобувач _____

Аліса БИШНСВА

Керівник роботи _____

Ульяна БАНДУРА

АНОТАЦІЯ

У даній кваліфікаційній роботі представлено розробку технологічного цеху для виробництва незбираномолочних продуктів із розрахунковою продуктивністю 44 тонни молока за зміну. Як основна сировина використовується коров'яче молоко з масовою часткою жиру 3,4%, яке відповідає вимогам до якості та безпечності згідно з чинними нормативами. Метою проєкту є створення сучасного, ефективного і стабільного виробництва, здатного забезпечити випуск високоякісної незбираномолочної продукції з дотриманням вимог санітарії, гігієни та стандартів харчової безпеки.

У межах роботи визначено структуру технологічного процесу, розроблено виробничу схему, підбрано оптимальне обладнання та обґрунтовано технологічні параметри для кожного виду продукції. У проєкті передбачено випуск таких незбираномолочних продуктів: молоко питне пастеризоване з масовою часткою жиру 3,2%, молоко питне з какао (3,2%), кефір (2,5%), кефірний напій (2,5%) та вершки питні (33%).

Проєкт містить розрахунки матеріального балансу виробництва, визначення потреби в основній сировині, допоміжних речовинах, енергоносіях і трудових ресурсах. Також особливу увагу приділено організації руху сировини та продукції на виробництві, забезпеченню умов для збереження якості продукції на всіх етапах технологічного циклу, а також екологічним аспектам — зокрема очищенню стоків, мінімізації відходів і впровадженню енергозберігаючих рішень.

Кваліфікаційна робота містить 77 сторінок, 34 таблиці, 3 додатки, список використаної літератури налічує 36 джерел.

Запропоновані у проєкті техніко-технологічні рішення спрямовані на оптимізацію виробничого процесу, підвищення економічної ефективності та забезпечення сталого розвитку підприємства в умовах сучасного ринку молочної продукції.

Ключові слова: незбираномолочна продукція, молоко пастеризоване, молоко з какао, кефір, кефірний напій, вершки питні, молокопереробний цех.

					Анотація	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ANNOTATION

This diplom project presents the development of technologicl workshop for the production of whole milk products with n estimed productivity of 44 tons of milk per dy. The min rw mteril is cow's milk with mss frction of ft of 3.4%, which meets the requirements for qulity nd sfety in ccordnce with current regultions. The gol of the project is to crete modern, efficient nd stble production cpble of ensuring the production of high-qulity whole milk products in complince with the requirements of snittion, hygiene nd food sfety stndrds.

Within the frmework of the work, the structure of the technologicl process ws determined, production scheme ws developed, optiml equipment ws selected technologicl prmeters for ech type of product were substntited. The project provides for the production of the following whole milk products: psteurized drinking milk with mss frction of ft of 3.2%, drinking milk with coco (3.2%), kefir (2.5%), and drinking cream (33%).

The project includes calculations of the material balance of production, determination of the need for basic raw materials, auxiliary substances, energy carriers and labor resources. Special attention is also paid to the organization of the movement of raw materials and products in production, ensuring conditions for maintaining product quality at all stages of the technological cycle, as well as environmental aspects - in particular, wastewater treatment, waste minimization and implementation of energy-saving solutions.

The qualification work contains 77 pages, 34 tables, 3 appendices, and the list of references includes 36 sources.

The technical and technological solutions proposed in the project are aimed at optimizing the production process, increasing economic efficiency and ensuring sustainable development of the enterprise in the conditions of the modern dairy market.

Keywords: whole milk products, pasteurized milk, cocoa milk, kefir, kefir drink, drinking cream, milk processing plant.

					Анотація	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Зміст

Анотація.....	4
Вступ.....	7
Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів (з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення)), вибір асортименту продукції.....	8
Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	11
Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	18
Розділ 4. Технологічні розрахунки.....	32
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	32
4.2. Схема напрямків переробки сировини.....	33
4.3. Продуктові розрахунки, в тому числі розрахунок витрат додаткової сировини та допоміжних матеріалів.....	34
4.4 Зведена таблиця результатів продуктового розрахунку.....	38
Розділ 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	39
Розділ 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.....	46
Розділ 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.....	49
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР... ..	49
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	50
Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	57
8.1 Водопостачання.....	57
8.2 Холодопостачання.....	59
8.3 Теплопостачання.....	61
8.4 Енергопостачання.....	65
Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	67
Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві ...	69
Загальні висновки.....	70
Список джерел посилання.....	76
ДОДАТКИ	

					<i>210072 25НГ 003 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арку</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Зміст	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Бишнева А.К.</i>					6	76
<i>Перевірив</i>		<i>Бандура У.Г.</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Бандура У.Г.</i>						
<i>Н.контр</i>								
<i>Затвер.</i>		<i>Полицук Г.Є.</i>			<i>НУХТ МО-4-2</i>			

Вступ

Сучасна молочна промисловість України є однією з найважливіших галузей харчової індустрії, яка не лише забезпечує населення високоякісними продуктами харчування, а й має значний експортний потенціал. У контексті зростання попиту на корисні та натуральні молочні продукти, особливу роль відіграють незбираномолочні продукти, які зберігають більшість природних властивостей цільного молока. Проектування ефективного та сучасного виробничого цеху дозволяє підвищити рівень переробки молока, забезпечити стабільну якість продукції та створити нові робочі місця у регіоні. Місто Ніжин Чернігівської області є сприятливим місцем для розвитку молокопереробної промисловості завдяки наявності сировинної бази, логістичній зручності та сприятливому інвестиційному клімату. У даній кваліфікаційній роботі розглядається проєкт цеху з виробництва незбираномолочних продуктів потужністю 44 тонни молока за зміну. Основна мета роботи — розробка техніко-економічно обґрунтованого проєкту, що передбачає використання сучасного обладнання, дотримання вимог санітарії та екології, а також впровадження енергоощадних технологій. Актуальність теми зумовлена необхідністю модернізації переробних підприємств та підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку.

					Вступ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Характеристика місця розташування будівництва підприємства

Розраховується чисельність населення м. Ніжин Чернігівської області за формулою:

$$Ч = П / Н,$$

де Ч – чисельність населення, тис. чол;

Н – раціональна норма споживання кожного виду молочного продукту на 1 особу на рік, кг.

П – річна потреба у молочних продуктах, кг

$$: П = Пзм * Кзм,$$

де Пзм – змінна потужність, т (для підприємства –44)

Кзм – кількість змін на рік (300 змін). П =44 *300= 13 200 т;

$$Ч =13 200/123=107 \text{ тис. чол.}$$

Проектна потужність цеху виробництва незбираномолочної продукції повинна забезпечити своєю продукцією 107 тис споживачів.

Для будівництва підприємства з виробництва незбираномолочних продуктів потужністю 44 тонни молока за зміну обрано місто Ніжин Чернігівської області. Це обґрунтований вибір, що базується на ряді економічних, соціальних, логістичних та екологічних чинників.

Місто має розвинену інфраструктуру, сприятливу економічну ситуацію, а також історично сформовані традиції агропромислової діяльності. Розташування міста в центральній частині області дозволяє забезпечити зручний доступ до сировинної бази — фермерських господарств та молочних ферм, розміщених у навколишніх районах. Це забезпечує стабільне постачання якісного молока-сировини, необхідного для безперебійного функціонування підприємства.

З точки зору логістики, Ніжин має вигідне транспортне сполучення — через місто проходить залізнична гілка та автомобільні траси державного значення, що забезпечує ефективне транспортування як сировини, так і готової продукції.

Крім того, близькість до великих ринків збуту, зокрема Києва та Чернігова, сприяє оперативній реалізації продукції. На території, де планується виробництво, вже частково наявна інженерна інфраструктура-підведені електромережі, водопостачання, каналізація, що знижує витрати на підготовчі роботи. Також земельна ділянка відповідає вимогам ДБН щодо санітарно-захисних зон, що забезпечує екологічну безпеку виробництва. З урахуванням усіх перелічених факторів, обране місце для будівництва підприємства є оптимальним для організації ефективного виробництва незбираномолочної продукції.

					Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір та обґрунтування асортименту

Стабільний попит серед населення

У регіоні спостерігається стабільно високий попит на традиційні молочні продукти, зокрема пастеризоване молоко, кефір та вершки. Це пов'язано з усталеними харчовими звичками населення, особливо серед родин з дітьми, людей похилого віку та прихильників здорового харчування. Какаоємне молоко орієнтоване на дитячу аудиторію, що дозволяє урізноманітнити асортимент та охопити додатковий сегмент ринку.

Локальна сировинна база

Чернігівська область є аграрним регіоном з розвиненим молочним тваринництвом. Стабільне постачання якісної молочної сировини дає змогу виробляти натуральну продукцію без використання штучних замінників, що є додатковою конкурентною перевагою.

Простота та економічна доцільність технологічного процесу

Обрані продукти мають схожі етапи технологічної обробки (пастеризація, гомогенізація, охолодження, фасування), що дозволяє ефективно використовувати виробничі лінії та знижувати витрати на обладнання. Також це спрощує санітарну обробку цеху та оптимізує логістику всередині підприємства.

Гнучкість для подальшого розширення

Обраний асортимент дозволяє у майбутньому легко розширити виробництво за рахунок введення нових позицій-йогуртів, кисломолочних напоїв з добавками, десертів, сметани тощо, не потребуючи значних змін у технологічному обладнанні.

Таким чином, обраний асортимент повністю відповідає особливостям регіону, потребам ринку, наявним ресурсам і дозволяє забезпечити економічну діяльність функціонування молокопереробного підприємства у місті Ніжин.

					Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

РОЗДІЛ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Для виробництва обраного асортименту продукції — молока питного пастеризованого з масовою часткою жиру 3,2%, молока з какао з масовою часткою жиру 3,2%, кефіру та кефірного напою з масовою часткою жиру 2,5%, а також вершків питних з масовою часткою жиру 33% — було обрано резервуарний спосіб технологічного процесу.

Цей вибір обґрунтовується низкою технологічних, економічних та виробничих переваг:

Універсальність для різних продуктів

Резервуарний спосіб забезпечує гнучкість у виробництві різних видів молочної продукції. Усі обрані продукти мають схожі етапи обробки: приймання, нормалізацію, пастеризацію, охолодження, сквашування (для кефіру), дозрівання (для вершків), змішування з наповнювачами (для молока з какао) — усі ці процеси зручно реалізуються в резервуарах з контролем температури та часу.

Контрольованість технологічних параметрів

У резервуарах легше контролювати основні параметри технологічного процесу — температуру, тривалість витримки, гомогенність продукту, рівень кислотності (особливо для кисломолочних виробів). Це гарантує стабільність якості продукції та відповідність стандартам.

Раціональне використання обладнання

Резервуарний спосіб дозволяє оптимально завантажувати виробничі потужності. Один резервуар може використовуватись для кількох видів продукції по змінному графіку, що особливо важливо для невеликих та середніх підприємств із широким, але обмеженим асортиментом.

Підвищення санітарної безпеки

Замкнена система резервуарної технології з мінімальним ручним втручанням дозволяє забезпечити рівень гігієни, що є критично важливим для виробництва молочної продукції. Легке очищення обладнання та можливість використання СІР-мийки (cleaning in place) сприяють зниженню мікробіологічних ризиків.

Економічна доцільність

Витрати на впровадження резервуарної технології порівняно нижчі, ніж для автоматизованих потокових ліній безперервної дії, особливо при змінному асортименті. Це дозволяє зменшити інвестиційне навантаження на етапі підприємства та гнучко масштабувати виробництво у майбутньому

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Традиційна технологія для кисломолочних виробів

Для кефіру та кефірного напою резервуарна технологія є традиційною та найбільш апробованою. Вона забезпечує необхідні умови для розвитку заквасочної мікрофлори, правильного формування текстури та смакових характеристик.

Резервуарний спосіб дозволяє зручно організувати технологічні процесі для широкого асортименту продукції в межах одного підприємства. Всі продукти проходять етапи термічної обробки (пастеризації), нормалізації (за вмістом жиру), охолодження, дозрівання або сквашування-які найзручніше здійснюються саме у резервуарах. Для пастеризованого молока та молока з какао резервуар дозволяє зберігати продукт при контрольованій температурі перед фасуванням. Для кефіру та кефірного напою резервуар виступає як сквашувальна ємність, де протягом 6-12 годин відбувається розвиток заквасочної мікрофлори при суворо визначених температурних режимах. Для вершків питних резервуари забезпечують дозрівання та стабілізацію жирного середовища, що важливо для формування правильної текстури та смаку.

Молоко на підприємство приймають партіями. Партією вважається молоко отримане від одного господарства, в однорідній тарі, одного сорту та оформлене одним супроводжувальним актом.

Прийняття молока обов'язково передусе визначення його показників у мікробіологічній та фізико-хімічній лабораторіях. Показники його якості мають відповідати ДСТУ 3662-2018 «Молоко коров'яче незбиране» вимоги при закупівлі».

Молоко на підприємство приймають партіями. Партією вважається молоко отримане від одного господарства, в однорідній тарі, одного сорту та оформлене одним супроводжувальним актом.

Прийняття молока обов'язково передусе визначення його показників у мікробіологічній та фізико-хімічній лабораторіях. Показники його якості мають відповідати ДСТУ 3662-2018 «Молоко коров'яче незбиране» вимоги при закупівлі».

Після перекачування молоко очищають на сепараторах-молоко очисниках та охолоджують для тимчасового зберігання. Це знижує рівень бактеріального обсіменіння та продовжує термін зберігання сирого молока.

Нормалізацію здійснюють з метою отримання молока із заданим гарантованим вмістом жиру у відповідності до вимог стандарту.

Нормалізацію проводять вилученням жиру з сировини в потоці (безперервний спосіб).

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Використання сепараторів-нормалізаторів та сепараторів-вершковідділювачів із нормалізуючим пристроєм найбільш прогресивний спосіб, оскільки він дозволяє поєднати відцентрове очищення від механічних домішок і нормалізацію сировини, що виключає ризик додаткового бактеріального обмінення завдяки здійсненню процесу у закритому потоці. Перед надходженням у сепаратор-нормалізатор молоко попередньо нагрівають до температури 40...45 °С в секції рекуперації пастеризаційно-охолоджувальної установки пластинчастого типу.

Пастеризація. Пастеризацію проводять з метою знешкодження патогенної мікрофлори й максимальної кількості іншої мікрофлори без завдання значних збитків якості готовому продукту. При пастеризації гинуть вегетативні форми мікроорганізмів, а спорові і деякі види вегетативних термостійких видів залишаються, проте їх активність значно зменшується. Пастеризація також інактивує ліполітичні, протеолітичні та інші ферменти, що викликають зміни складових частин молока при виробництві та зберіганні молочних продуктів.

Ефективність пастеризації молока контролюють за допомогою термометричного методу, мікробіологічного аналізу, за фосфатазною пробою.

При виробництві пастеризованого молока використовують наступні режими пастеризації:

- *тривала* - (65 ± 2) °С з витримкою 30 хв;
- *короткочасна* - (76 ± 2) °С з витримкою 15 – 20 с;
- *миттєва* - (88 ± 2) °С без витримки;
- *високотемпературна* – 90-99 °С без витримки.

Останні два режими забезпечують мінімальний рівень чисельності бактерій у молоці з підвищеним вмістом механічного та бактеріологічного забруднення.

Гомогенізацію проводять з метою подрібнення жирових кульок до середнього діаметру не більше 2 мкм для забезпечення необхідної стабільності жирової фази молока. Гомогенізація дозволяє запобігти значних втрат молочного жиру, покращує засвоюваність і консистенцію молочних продуктів, смак молока з наповнювачами, підвищує стійкість молока при зберіганні, попереджує появу водянистого присмаку та підвищення в'язкості відновленого молока. Для гомогенізації застосовують клапанні, відцентрові, ультразвукові, вакуумні та інші апарати. Найбільш поширеними є гомогенізатори клапанного типу на основі багатоплунжерних насосів високого тиску, що забезпечує оброблення продукту в діапазоні тиску від 0 до 25 МПа.

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При виробництві пастеризованого молока використовують наступні режими

Недоліками гомогенізації є: неможливість сепарування гомогенізованого молока, підвищена чутливість до дії світла, зниження термостійкості молока (за винятком вакуумної гомогенізації).

Охолодження. Пастеризоване молоко охолоджують до температури 6 ± 2 °C і направляють у проміжну ємність для тимчасового зберігання (до 6 годин). За умови більш тривалого зберігання молоко повторно пастеризують чи зменшують термін його допустимого зберігання на підприємстві.

За резервуарного способу сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається у резервуарах з подальшим фасуванням у споживчу тару. Впровадження резервуарного способу виробництва зменшує витрати ручної праці.

Опис апаратурно-технологічної схеми молока питного з м.ч.ж. 3,2%

Молоко виробляють у такій послідовності технологічних операцій: приймання й підготовка сировини (очищення, охолодження, нормалізація); гомогенізація, пастеризація, охолодження, тимчасове зберігання.

Гомогенізацію нормалізованого молока проводять на гомогенізаторі (2-11) при температурі 55–65 °C та тиску 15–20 МПа, пастеризують на ПОУ (пастеризаційно-охолоджувальній установці) (поз. 2-8) за температури 88...92 °C, після охолоджують та подають на розлив на фасувальний автомат (поз. 2-15). Пастеризоване нормалізоване молоко, фасоване в поліетилентерефталатні (ПЕТ) пляшки на фасувальному автоматі (поз. 2-15), зберігається при температурі (4 ± 2) °C. За таких умов термін придатності становить до 10 діб з дати виготовлення, за умови дотримання герметичності упаковки. Після відкриття пляшки молоко рекомендується спожити протягом 24 годин, зберігаючи в холодильнику.

Опис апаратурно-технологічної схеми молока з какао м.ч.ж. 3,2% Пастеризація нормалізованого молока проводять на ПОУ (пастеризаційно-охолоджувальній установці) (поз. 2-8) за температури 88...92 °C. Какао-порошок вносять у вигляді сиропу, приготовленим таким чином: до необхідної кількості просіяного какао-порошку додають рівну кількість цукру-білого та ретельно перемішують їх до однорідного розподілення какао й цукру. До какао-цукрової суміші в ємність (поз. 3-17) при постійному перемішуванні додають три вагові частини молока, підігрітого до температури 60-65°. Отриманий сироп пастеризують, фільтрують (поз. 3-18) й вносять до загальної кількості нормалізованого молока. Попередньо у молоко підігріте до температури 60-65 °C, вносять просіяний цукор відповідно до рецептури з врахуванням кількості, що була витрачена на приготування сиропу какао. Після внесення какао-цукрової суміші та цукрового сиропу продукт пастеризують (поз. 3-8) при температурі

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

85-87 °С, гомогенізують (поз. 3-11) під тиском 10-15 МПа й охолоджують при температурі 5-8 °С, після чого його фасують (поз. 3-16) у дрібну тару. Зберігається при температурі $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Термін зберігання становить **14 діб** з дати виготовлення. Після відкриття упаковки продукт слід спожити протягом **24–48 годин**.

Опис апаратурно-технологічної схеми кефіру з м.ч.ж. 2,5% та кефірного напою

Загальними операціями виробництва кефіру є приймання молока, охолодження, резервування та нормалізація. Після чого нормалізована суміш підігрівається, гомогенізується при температурі 60...65 °С та тиску 10...20 МПа. Гомогенізована суміш пастеризується (поз. 2-8) при температурі 95...99 °С. По закінченні пастеризації молоко охолоджується до температури заквашування 25 – 28 °С та заквашується закваскою на молочнокислих бактерій (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*) та з кефірними грибками. Далі технологічних процес відбувається відповідно до загальної схеми виробництва кисломолочних напоїв для резервуарного способу виробництва. Молоко залишають для сквашування протягом 8-12 год до кислотності 85-120°Т, потім у міжстінковий простір танка подають холодну воду та включають мішанку для розмішування згустку (поз. 2-13). Перемішувати згусток при більш низькій кислотності згустку не можна, так як може відділитися сироватка. Перемішування продовжують періодично, поки згусток не набуде однорідної сметаноподібної консистенції. У цих же танках кефір охолоджують і залишають для дозрівання. Зберігається при температурі $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Термін зберігання становить **14 діб** з дати виготовлення. Після відкриття упаковки продукт слід спожити протягом **24–48 годин**.

При виробництві кефірного напою з наповнювачем, наповнювач додають після сквашування суміші у готовий визрівший кефір.

Для виготовлення кефіру використовують режим високотемпературної обробки - нагріванні при $92 \pm 2 ^\circ\text{C}$ з витримкою 5 - 6 хвилин або при температурі $87 \pm 2 ^\circ\text{C}$ з витримкою 10 хвилин. При тепловій обробці молока намагаються досягти не тільки певного ефекту пастеризації, а й вплив на білки молока

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

з метою отримання при сквашуванні щільного згустку, що добре утримує сироватку.

При сквашуванні молока, пастеризованого при температурі 85-87°C і вище, молочнокисле бродіння протікає інтенсивно, утворюється щільний згусток, що добре утримує сироватку. Фасування готово продукту відбувається на автоматі в ПЕТ (поз. 2-15). Зберігається при температурі $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. Термін зберігання становить **14 діб** з дати виготовлення. Після відкриття упаковки продукт слід спожити протягом **24–48 годин**.

Опис апаратурно-технологічної схеми вершків питних

Вершки виготовляються 33% жирності. Для отримання вершки нормалізують по жиру. Вершки пастеризують у трубчастому пастеризаторі (поз. 4-20) при температурі $135 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 2-4 с. Для отримання однорідної суміші та уникнення відстоювання жиру вершки гомогенізують (поз. 4-11) для 33-ї% жирності гомогенізують під тиском та температурою (70°C , 5...10 МПа), оскільки високий тиск може спричинити збивання жиру та утворення масляних гранул. Після охолодження вершки фасують (поз. 3-16) у дрібну тару та направляють в холодильні камери з температурою $2..8^\circ\text{C}$, де вони охолоджуються. Ультрапастеризовані вершки жирністю 33%, фасовані в асептичних умовах у упаковку типу Pure-Pak, можуть зберігатися при температурі $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ без порушення герметичності протягом до 6 місяців. Після відкриття упаковки продукт необхідно зберігати при температурі $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ не більше **24–48 годин**.

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції

Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

Головною сировиною, яка застосовується при молочних продуктів - молоко незбиране.

Незбиране коров'яче молоко – це продукт білково-жирового складу, воно є джерелом якісного легкозасвоюваного білка, незамінних АК, вітамінів А, D та вітаміну В12, мікроелементів, таких як: фосфор та кальці1, Містить 3,7% жирів; 3,5% білків; 4,9% лактози; 0,7% мінеральних речовин та 87,2% води.

Молоко незбиране, що надходить на виробництво даного підприємства, повинно відповідати вимогам стандарту на молоко **ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране»**, що заготовляється. Відповідно до цього стандарту воно поділяється на три гатунки, а саме екстра, вищий і перший.

До органолептичних показників молока висувають наступні вимоги. За консистенцією має бути однорідна рідина без наявності білкових пластівців та осаду; смак та запах мають бути чистими, характерними для свіжого молока, а сторонні присмаки та запахи не допускаються. Кислотність молока не повинна перевищувати 19 °Т. При поділі молока на гатунки звертають увагу й на такі мікробіологічні показники, як рівень бактеріального обсіменіння, а також вміст соматичних клітин

Молоко повинно відповідати органолептичним вимогам, які наведені у табл. 3.1

Табл. 3.1 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

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Табл. 3.1.2 . Фізико-хімічні показники молока-сировини

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунку		
	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	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19
pH	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8
Група чистоти, не нижче ніж	1		
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520		
Температура молока, ° С, не вище ніж	8		
1) Дозволено визначення кислотності ° Т та/або рН. 2) Дозволено визначати густину або точку замерзання.			

Особливістю молока-сировини при виготовленні продуктів є його підвищена чутливість до забруднень та зберігання. Тому, при використанні молока-сировини для виробництва продуктів, необхідно дотримуватись високих стандартів гігієни та забезпечити швидке охолодження молока післядоїння. Також, важливо використовувати високоякісну упаковку та зберігати продукти при необхідній температурі для підтримання їх якості та безпеки для споживача. Отже, вимоги до молока-сировини при виготовленні незбираномолочної продукції та продуктів є високими, оскільки вони безпосередньо впливають на якість та безпеку готової продукції. Необхідно дотримуватись встановлених норм та стандартів, а також забезпечити високий рівень гігієни та контролю якості на кожному етапі виробництва. Для виробництва йогуртів застосовують 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; стабілізатор «Гринсед 258 А» вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними документами та закордонного виробництва, які дозволено застосовувати Міністерством охорони здоров'я України;

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Табл. 3.1.3. Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500	Згідно ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	≤500	Згідно ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453

* показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: вміст мікроорганізмів – за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; вміст соматичних клітин – за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.

Молоко, яке має показники КМАФАнМ не більше 300 тис. КУО/ см³ і кількість соматичних клітин не більше 800 тис./ см³, можна обробляти згідно з процедурами, встановленими на підприємстві

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Цукор білий кристалічний, що використовується на виробництві має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023.

Табл. 3.1.4. Органолептичні показники цукру білого кристалічного.

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

Табл. 3.1.5. Фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри			
	1 (екстра)	2	3	
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065

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

Масова частка вологи, %, не більше ніж: - кристалічного цукру - сахарози для шампанського - цукрової пудри	0,06 - -	0,1 0,1 0,2	0,14 - 0,2	0,15 - -
Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: % балів	0,011 6,0	0,027 15,0	0,04 -	0,05 -
Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA балів умовних одиниць	22,5 3 -	45,0 6 -	104 - 0,8	195 - 1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3	0,3	0,3	0,3

Табл. 3.1.6. Мікробіологічна показники цукру кристалічного

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаероб-них мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 * 10^3$
Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 * 10$

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 * 10
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не допускають

Характеристика готової продукції

Табл. 3.2.1. органолептичні показники молока питного

Показники	Характеристика
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.
Колір	Білий, рівномірний за всією масою

Табл. 3.2.2. Фізико-хімічні показники молока питного [5]

Показники	Норма	Методи контролювання
Масова частка жиру, %	Від 1,0 до 6,0 включно	Згідно з ГОСТ 5867 або ДСТУ ISO 1211
Масова частка білка, %, не менше ніж -з масовою часткою жиру від 2,50% до 4,55%	2,8	Згідно з ГОСТ 23327 або ДСТУ ISO 8968-2/IDF 20-2

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Титрована кислотність, °Т, не більше ніж - Пастеризоване - УВТ	21 20	Згідно з ГОСТ 3624
Густина кг/м ³ , не менше ніж -з масовою часткою жиру від 2,50% до 4,55%	1027	Згідно з ГОСТ 6082
Група чистоти , не нижче ніж	I	Згідно з ГОСТ 6083
Пероксидаза для пряженого	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623 або ДСТУ
Температура під час випуску з підприємства, °С - Пастеризоване	4±2	Згідно з ГОСТ 6066

Табл. 3.2.3. Мікробіологічні показники молока питного

Показник	Норма	Методи контролю
КМАФАМ в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше як	1 • 10 ⁵	Згідно з ГОСТ 9225
Бактерії групи кишкової палички(коліформи) в 0,1 см ³	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Табл. 3.2.4. Органолептичні показники молока з какао

Показники	Характеристика
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. Виражений смак какао, солодкий
Колір	Коричневий, рівномірний за всією масою

Табл. 3.2.5. Фізико-хімічні показники молока з какао

Показники	Норма	Методи контролювання
Масова частка жиру, %	2,5	Згідно з ГОСТ 5867 або ДСТУ ISO 1211
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,8	Згідно з ГОСТ 23327 або ДСТУ ISO 8968-2/IDF 20-2
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж	21	Згідно з ГОСТ 3624
Густина кг/м ³ , не менше ніж -з масовою часткою жиру від 2,50% до 4,55%	1027	Згідно з ГОСТ 6082

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Група чистоти , не нижче ніж	I	Згідно з ГОСТ 6083
Пероксидаза для пряженого	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623 або ДСТУ
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2	Згідно з ГОСТ 6066

Табл. 3.2.6. Мікробіологічні показники молока з какао

Показник	Норма	Методи контролю
КМАФАМ в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше як	2,5 • 10 ³	Згідно з ГОСТ 9225
Бактерії групи кишкової палички(коліформи) в 0,1см ³	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225
Патогенні мікроорганізми в 25 см ³ продукту, зокрема <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>	Не дозволено	Згідно з ДСТУ IDF 93 А Згідно з МВ №559[2]
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347

Вимоги до кефіру за ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови»

Таблиця 3.2.7 — Органолептичні показники кефіру

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в'язка, з порушеним або непорушеним згустком (залежно від технології виробництва). Дозволено: газоутворення, яке спричинено нормальною життєдіяльністю мікрофлори кефірної закваски; незначне відокремлення сироватки

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Смак щипкий, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою
Примітка. Дозволено незначне здіймання герметичного спожиткового пакування з кефіром, що спричинено газоутворенням внаслідок дії мікрофлори кефірної закваски.	

Таблиця 3.2.8 — Фізико-хімічні показники кефіру

Показник	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %:	2,5	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7	Згідно з ГОСТ 23327
Кислотність: — титрована, °Т	Від 85 до 130 Від 4,8 до 4,0	Згідно з ГОСТ 3624 Згідно з ГОСТ 26781
Фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2	Згідно з ГОСТ 3622
Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності.		

Таблиця 3.2.8. — Мікробіологічні показники кефіру

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1*10 ⁷	Згідно з 11.4
Кількість дріжджів, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1*10 ³	Згідно з 11.5
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³ кефіру	Не дозволено	Згідно з 11.6
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в	Не дозволено	Згідно з 12.6 або 11.7

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Таблиця 3.2.9 — Органолептичні показники кефірного напою

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

Таблиця 3.2.10 — Фізико-хімічні показники кефірного напою

Показник	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %:	2,5	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7	Згідно з ГОСТ 23327
Кислотність: — титрована, °Т	Від 85 до 130 Від 4,8 до 4,0	Згідно з ГОСТ 3624 Згідно з ГОСТ 26781

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623
Масова частка наповнювача, % не менше ніж	10	
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2	Згідно з ГОСТ 3622
Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності.		

Таблиця 3.2.11— Мікробіологічні показники кефірного напою

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1*10 ⁷	Згідно з 11.4
Кількість дріжджів, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1*10 ³	Згідно з 11.5
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1см ³ кефіру	Не дозволено	Згідно з 11.6
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см ³	Не дозволено	Згідно з 12.6 або 11.7
Staphylococcus aureus, в 1,0 см ³	Не дозволено	Згідно з 12.6 або 11.8
Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50	Згідно з 11.5

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Вимоги до вершків питних (ДСТУ 7519:2014 «Вершки питні. Загальні технічні умови»)

Табл. 3.4.12. Органолептичні показники вершків питних

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянуватою поверхнею.
Смак і запах	Чистий, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Табл. 3.4.13 - Фізико-хімічні показники вершків питних

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Від 8 до 35
Кислотність: -титрована, °Т	Не більше 19
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Табл. 3.2.14 - Мікробіологічні показники вершків питних

Назва показника	Норма	Методи контролю
Бактерії групи кишкової палички(коліформи) в 0,1 см ³	Не дозволено	Згідно з 11.5
Патогенні мікроорганізми в 25 г продукту, в тому числі <i>Salmonella</i>	Не дозволено	Згідно з 11.6 або 12.6
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено	Згідно з 12.6 або 11.7

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Розділ 4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норми витрат на 100 кг/тонну продукції	Норматив на документація на продукцію
Незбиране молоко 3,4%	44000				ДСТУ 3662:2018
Молоко питне з м.ч.ж. 3,2%	20000	-	Пляшки місткістю 1000 см ³	1007,2	ДСТУ 2661:2010
Молоко питне з какао з м.ч.ж. 3,2%	10000	-	Пакети типу «Пюр-Пак» 1000 см ³	1007,2	ДСТУ 2661:2010
Кефір з м.ч.ж. 2,5%	10000	Резервуарний	Пляшки місткістю 1000 см ³	1007,2	ДСТУ 4417:2005
Кефірний напій з м.ч.ж. 2,5%	3228	Резервуарний	Пляшки місткістю 500 см ³	1012,4	ДСТУ 4417:2005
Вершки питні м.ч.ж. 33%	606	-	Пакети типу «Пюр-Пак» місткістю 500 г	1011,8	ДСТУ 7519:14

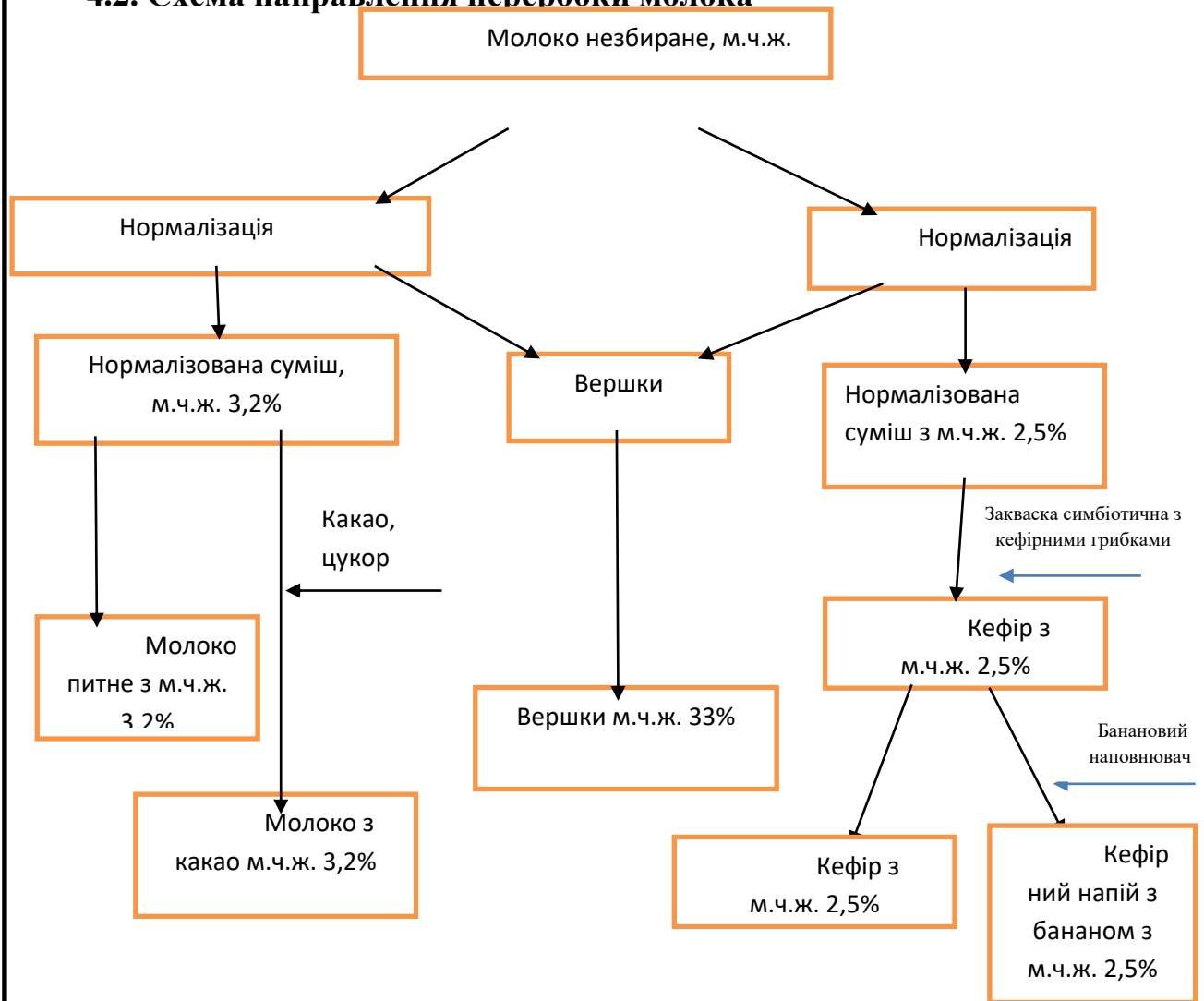
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Технологічні розрахунки

Арк.

31

4.2. Схема направлення переробки молока



					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		33

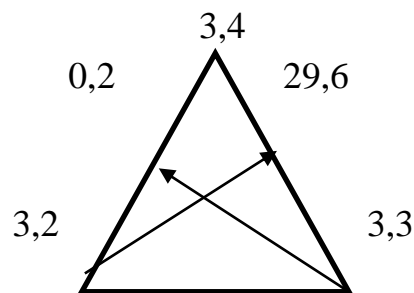
4.3. Продуктові розрахунки

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

Визначаємо масу нормалізованої суміші, кг, із урахуванням втрат на фасування: норма витрат при фасуванні у пляшки по 1000 см³ становить $N_B = 1007,2$ кг/т.

$$M_{н.с} = \frac{20000 \times 1007,2}{1000} = 20144 \text{ кг}$$

Визначаємо масу нормалізованої суміші і вершків, отриманих в результаті нормалізації за методом трикутника:



Маса молока незбираного з урахуванням втрат:

$$M_{н.м} = \frac{20144 \times 29,6}{29,8} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 19928,77 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахування втрат:

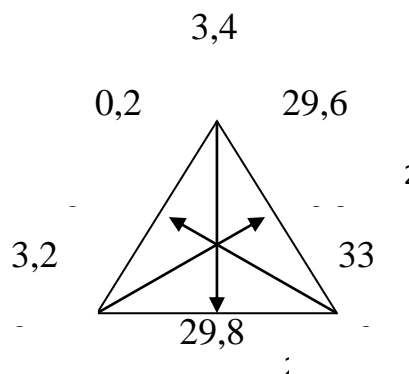
$$M_B = \frac{20144 \times 0,2}{29,8} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 135,0 \text{ кг}$$

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

Визначаємо масу нормалізованої суміші, кг, із урахуванням втрат на фасування, норма витрат при фасуванні у пляшки по 1000 см³ становить $N_B = 1007,2$ кг/т.

$$M_{н.с} = \frac{10000 \times 1007,2}{1000} = 10072 \text{ кг}$$

Визначаємо масу нормалізованої суміші і вершків, отриманих в результаті нормалізації за методом трикутника:



Маса незбираного молока з урахуванням втрат:

$$M_{н.м} = \frac{10072 \times 29,6}{29,8} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 9964,38 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахування втрат:

$$M_{в} = \frac{10072 \times 0,2}{29,8} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 67,55 \text{ кг}$$

Маса какао розраховуємо:

$$M_{к} = \frac{20 \times 9964,38}{1000} = 199,28 \text{ кг}$$

Маса цукру білого:

$$M_{ц} = \frac{100,2 \times 9964,38}{1000} = 998,43 \text{ кг}$$

Маса води:

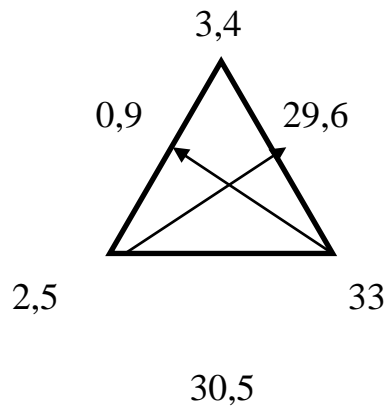
$$M_{к} = \frac{9 \times 9964,37}{1000} = 89,68 \text{ кг}$$

Розрахунок кефіру та кефірного напою з м.ч.ж. 2,5 %

На виробництво кефіру та напою направляємо 44000-
(19928,77+9964,38)=14106,85 кг

Визначаємо масу нормалізованої суміші і вершків, отриманих в результаті нормалізації за методом трикутника:

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34



Маса нормалізованої суміші з урахуванням втрат:

$$M_{н.с.} = \frac{14006 \times 29,6}{30,5} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 13538,33 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахування втрат:

$$M_{в} = \frac{14006 \times 0,9}{30,5} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 413 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу нормалізованої суміші, кг, із урахуванням втрат на фасування: норма витрат при фасуванні у пакети типу «Пюр-Пак» кефіру виготовленого резервуарним способом становить $N_{в} = 1007,2$ кг/т. Вносимо закваску прямого внесення, яка в розрахунках не враховується.

$$M_{н.с.} = \frac{13538,33 \times 1000}{1007,2} = 13441,55 \text{ кг}$$

З 13538,33 кг нормалізованої суміші 2,5%, ми направляємо 3538 кг на кефірний напій.

Табл.2.3.1. Рецептатура кефірного напою з наповнювачем

Сировина	Маса, кг		Маса, кг суміші
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат	
Молоко з м.ч.ж. 2,5%	796,0	805,87	3538
Банановий наповнювач	133	134,64	460
Усього...	1000	1012,4	3998

Визначаємо масу кефірного напою, кг, із урахуванням втрат на фасування, норма витрат при фасуванні у пляшки по 500 см³ становить Н_в = 1012,4 кг/т.

$$M_{н.с} = \frac{3998 \times 1000}{1012,4} = 3949,0 \text{ кг}$$

Розрахунок вершки 33%

У процесі нормалізацій сумішей ми отримали вершки кількістю:
(135+67,55+403,55)=606,1 кг

Норма витрат сировини при фасуванні вершків з м.ч.ж. 33% у пакети типу «Пюр-Пак» по 500 см³ – 1011,8 кг/т

Маса готового продукту:

$$M_{в.} = \frac{M_{\text{вер.заг}} \times 1000}{H_{в}} = \frac{606,1 \times 1000}{1011,8} = 599,0 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		36

4.4 - Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	М. ч. ж., %	Надійшло на підприємство, кг	Витрачено на виробництво, кг						Отримано при виробництві, кг
			незб. мо-ко	Вершки 33%	Наповнювач банан	какао	цукор	вода	Вершки з м.ч.ж. 33%
Молоко незб.	3,4	44000							
Молоко питне	3,2		19928,77						135
Молоко з какао	3,2		9964,38			199,28	998,43	89,68	67,55
Кефір	2,5					-			403,55
Кефірний напій	2,5		14106,85		460			-	
Вершки	33			606,1					
Всього		44000	44000	606,1	460	199,28	998,43	89,68	606,1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат

Технологічні розрахунки

Арк.

37

Розділ 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Безперервно діюче обладнання підбираємо по годинній продуктивності.

Годинна продуктивність розраховується за формулою:

$$P = \frac{M}{T_{\text{еф.р.}}} = \frac{44000}{4} = 11000 \text{ кг}$$

M- маса продукту;

T_{еф.р.} – ефективний час роботи обладнання.

Для забезпечення синхронної роботи обладнання приймального відділення підбираються апарати з однаковою продуктивністю — **15 м³/год**, що відповідає потребам технологічного процесу. До складу відділення входять: **відцентровий насос марки Я9-ОЦП 11** з продуктивністю 15 м³/год; **лічильник обліку молока СВШ-15**; **сепаратор-молокоочисник Ж5-ОМЕ-С** також на 15 м³/год. Часткове охолодження сировини здійснюється за допомогою **пластинчастого охолоджувача ОО1-У-15** з продуктивністю 15 м³/год. Ємності для зберігання молока підбираються відповідно до максимальної кількості сировини, що приймається за добу, з урахуванням 70% рівня використання їх об'єму згідно з нормами технологічного проектування.

Бак для приймання молока марки LTR місткістю 20 м³ - 2 шт та резервуари марки LTR місткістю 15м³/год - в кількості 2 шт.

Реальний час роботи обладнання, з урахуванням охолодження 70% вихідного молока:

$$T = \frac{44000 * 0,7}{15000} = 2,0 \text{ год}$$

Підбір обладнання для апаратного цеху

- Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год розраховують:

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}} = \frac{44000}{5} = 8800 \text{ кг}$$

За каталогом обираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, найбільш наближену за продуктивністю до розрахованої.

Найкраще відповідає вимогам **установка марки А1-ОКЛ-10** з продуктивністю **10 000 л/год**, що забезпечує ефективну пастеризацію та охолодження молока в межах заданої потужності. Тривалість роботи установки для молока визначаємо:

$$- T_{\text{поу}} = \frac{M}{P} = \frac{48000}{10000} = 4,8 \text{ год}$$

Обладнання підбирається з урахуванням необхідності синхронної роботи, тому обираються апарати з однаковою продуктивністю — **10,0 м³/год**. До складу лінії входять: **сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм марки Ж5-ОС2Н-С**, продуктивністю 10,0 м³/год, та **гомогенізатор марки К5-ОГА-10** з такою ж продуктивністю. Для тимчасового зберігання вершків масою **606,1 кг** обирається резервуар **марки В2-ОМВ-4** з робочим об'ємом **4,0 м³**, що забезпечує необхідний технологічний запас і відповідає умовам безперебійної роботи лінії.

Розрахунок обладнання для цеху кисломолочної продукції

Розрахункову продуктивність пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки для оброблення суміші розраховуємо:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}} = \frac{14106,05}{5} = 2821,37 \text{ кг/год}$$

За каталогом обрано пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, найбільш наближену за продуктивністю до розрахованої — **установка марки А1-ОК2Л-5** з продуктивністю **5000 л/год**, яка забезпечує ефективну термічну обробку та охолодження молока. Решта технологічного обладнання також підбирається відповідно до заданої продуктивності: **трубчастий пастеризатор марки ПТ-5**, продуктивністю 5000 л/год, та **гомогенізатор марки SHZ-25** з регульованою продуктивністю від 2,0 до 8,0 м³/год, що дає змогу адаптувати процес

						Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
							39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			

до змін у завантаженні лінії.

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

- при обробленні суміші на кефір:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P} = \frac{13538}{5000} = 2,7 \text{ год}$$

Для теплового та механічного оброблення вершків у виробництві питних вершків підбирається відповідне технологічне обладнання, де **ведучим є трубчатий пастеризатор**. Необхідна продуктивність установки визначається за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}} = \frac{606,1}{5} = 121,22$$

За каталогом обрано **трубчатий пастеризатор марки ПВ-ОАБ** з продуктивністю **1000 кг/год**, як найбільш наближений до розрахованої. Решта обладнання підбирається відповідно до цієї продуктивності:

- **гомогенізатор марки К5-ОГА**, продуктивністю 1000 кг/год;
- **трубчатий охолоджувач марки ООТ-М**, також продуктивністю 1000 кг/год.

Тривалість роботи установки визначаємо за формулою:

$$T_{\text{тп}} = \frac{M}{P} = \frac{606,1}{1000} = 0,7 \text{ год};$$

Підбір резервуарів для технологічних потреб, шт., визначаємо за формулою:

$$N_R = \frac{M}{K \times V_R}$$

- для суміші на молоко питне:

$$N_M = \frac{20000}{0,85 \times 10000} = 3 \text{ шт}$$

- для суміші на молоко з какао:

$$N_{\text{м-ко.}} = \frac{10000}{0,8 \times 10000} = 2 \text{ шт}$$

- для суміші на кефір:

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$N_K = \frac{10000}{0,8 \times 10000} = 2 \text{ шт}$$

- для суміші на кефірний напій:

$$N_{K,H} = \frac{3612,5}{0,85 \times 10000} = 1 \text{ шт}$$

- для вершків:

$$N_B = \frac{606,1}{0,5 \times 4000} = 1 \text{ шт}$$

Фасувальне відділення

Розрахункову продуктивність фасувальних автоматів кг/год., уп/год., розраховують за формулою:

$$P_{FA} = \frac{M}{T_{FA}}$$

Фасування у пакети типу Пюр-Пак місткістю 500 см³ - вершки питні та молоко з какао місткістю 1000 см³, у пляшки місткістю 1,0 дм³ - молоко питне, кефір та кефірний напій.

- вершки питні

$$P_{B.} = \frac{606,1}{6} = 101,0 \text{ м}^3/\text{год};$$

Підбираємо автомат фасування в пакети типу Пюр-Пак продуктивністю 6000уп/год.

Дійсний час фасування продуктів:

$$T_{B.} = \frac{606,1}{6000} = 10 \text{ хв};$$

- молоко з какао

$$P_{M-KO.} = \frac{11287,4}{6} = 1881,3 \text{ м}^3/\text{год};$$

- Дійсний час фасування продуктів:

$$T_{M-KO.} = \frac{11287,4}{6000} = 1,82 \text{ год};$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		41

Фасування в пляшки підбираємо лінію БЗ–ОР2Л–6 продуктивністю 6000пл/год.

- Молоко питне

$$- \quad \sqrt{\Pi_{\text{м}} \frac{20000}{6}} = 3333,33 \text{ м}^3/\text{год};$$

- Дійсний час фасування продуктів:

$$- \quad \sqrt{T_{\text{м}} = \frac{20000}{6000}} = 3,33 \text{ год};$$

- Кефір:

$$- \quad \sqrt{\Pi_{\text{к}} \frac{10000}{6}} = 1666,67 \text{ м}^3/\text{год};$$

- Дійсний час фасування продуктів:

$$- \quad \sqrt{T_{\text{к}} = \frac{10000}{6000}} = 1,67 \text{ год};$$

- Кефірний напій:

$$- \quad \sqrt{\Pi_{\text{к}} \frac{3998}{6}} = 666,33 \text{ м}^3/\text{год};$$

Дійсний час фасування продуктів:

$$\sqrt{T_{\text{к}} = \frac{3998}{6000}} = 0,67 \text{ год};$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Зведена таблиця підбору обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/ть, м ³	К-сть одиниць	Габарити			Площа, що займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
				довжина	ширина	висота		
<i>Приймальне відділення</i>								
Відцентровий насос	Я9-ОЦП 11	15	1	810	310	327	0,25	0,25
лічильник	СВШ-10	15	1					
Сепаратор-молокоочисник	Ж5-ОМЕ-С	15	1	990	800	1530	0,72	0,72
Пластинчатий охолоджувач	ОО1-У-15	15	1	1600	700	1400	1,12	1,12
Резервуар	LTR	20	2	2800	2800	4850	7,84	31,36
	LTR	15	2	2800	2800	4000	7,84	
<i>Апаратне відділення</i>								
ПОУ	А1 – ОКЛ – 10	10000л /год	1	4100	700	1530	2,87	2,87
Сепаратор-нормалізатор	Ж5 – ОС2Н – С	10000л /год	1	1200	850	1780	1,02	1,02
Гомогенізатор	К5 – ОГА – 10	10000л /год	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10,0м ³	1	2900	2535	3380	7,34	7,34
<i>Цех незбираномолочної продукції</i>								
ПОУ	А1 – ОК2Л – 5	5000л/ год	1	3700	3600	2500	13,32	13,32
Трубчастий пастеризатор	ПТ-5	5000л/ год	1	3100	1300	2000	4,03	4,03
Гомогенізатор	SHZ	2,0-8,0 м ³ /год	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
Пастеризатор	ОП1 – У1	1000л/ год	1	1500	890	1450	1,34	1,34

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Гомогенізатор	К5-ОГА;	1000л/ год	1	965	930	1400	0,89	0,89
Охолоджувач	ООТ-М	1000л/ год	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуари	Я1-ОСВ-6	10000	4	2500	2135	3912	5,32	21,28
Резервуари	Я1-ОСВ-6	10000	4	2900	2535	3380	7,34	29,36
Резервуари	Я1-ОСВ-4	4000	1	2100	1735	3869	3,57	3,57
<i>Фасувальне відділення</i>								
Лінія	Пюр-Пак	6000уп /год	1	23765	4418	8264	105	105
Лінія	БЗ-ОР2Л-6	6000	1	14600	8500	2800	124,1	124,1

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		44

6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень

Розрахунок площі приймально-мийного відділення:

1. Кількість машин, що надходить за годину:

$$n_{ц} = Q/q = 11000/50000 = 0,22 \approx 1 \text{ машина}$$

де:

$Q = 11000$ кг — інтенсивність приймання молока,

$q = 50000$ кг — місткість однієї автомолцистерни.

2. Загальний час приймання однієї машини:

$T_{заг} = (T_{прийм} + T_{доп} + T_{миття}) \times K$ де:

$T_{прийм} = 20$ хв — основний час приймання,

$T_{доп} = 3$ хв — допоміжний час,

$T_{миття} = 14$ — час миття з лужним розчином,

$K = 3$ — кількість етапів: приймання, обслуговування, миття.

$$T_{заг} = (20 + 3 + 14) \times 3 = 111 \text{ хв}$$

$$P = T_{заг} / 60 = 111 / 60 = 1,85 \approx 2$$

4. Загальна площа приймально-мийного відділення:

$$F_{пр} = F_1 \times P = 72 \text{ м}^2 \times 2 = 144 \text{ м}^2$$

де $F_1 = 72 \text{ м}^2$ — площа одного поста.

Для забезпечення ефективного годинного приймання та миття автомолцистерн необхідно **2 пости**, а загальна площа **приймально-мийного відділення повинна становити 144 м²**.

Розрахунок виробничих площ та приміщень

Площа будь-якого відділення або цеху знаходиться за формулою:

$$F_{від} = \sum F_{обл} \cdot K,$$

- $F_{від}$ — загальна площа відділення або цеху, м²;

- $\sum F_{обл}$ — сума площ, яку займає все встановлене обладнання, м²;

- K — коефіцієнт запасу площ (для приймального та апаратного відділення: $K = 4 \div 6$, залежно від складності обслуговування, доступу, маршрутів руху персоналу та вантажопотоків).

					Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- Площа приймально-миючого відділення:

$$F_{\text{прийм.від.}} = 11,62 \times 5 = 58,1 \text{ м}^2$$

- Площа апаратного цеху :

$$F_{\text{апарат.цех.}} = (2,87 + 1,95 + 17,7) \times 5 = 112,6 \text{ м}^2$$

- Площа цеху незбираномолочної продукції:

$$F_{\text{незб.мол.цех}} = (13,32 + 4,03 + 2,7 + 1,34 + 0,89 + 0,12 + 21,28 + 29,36 + 3,57) \times 5 = 383,05$$

м²

- Площа фасувального відділення

$$F_{\text{фас.від.}} = 229,1 = 230 \text{ м}^2$$

- Площа камер зберігання готової продукції, м²

$$F = \frac{M_{\text{г.п.}} \times t}{q \times K_{\text{з.п.}}} + \frac{M_{\text{г.п.}} \times t}{q \times K_{\text{з.п.}}} + \frac{M_{\text{г.п.}} \times t}{q \times K_{\text{з.п.}}} = \frac{43998 \times 0,7}{396 \times 0,5} + \frac{606,1 \times 0,7}{570 \times 0,5} = 156,98$$

					Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Зведена таблиця розрахунку площ

Найменування приміщень	Розрахована площа, м ²	Компоновочна площа	
		м ²	Буд.кв.(36м ²)
Приймальне відділення	58,1	72	1
Апаратний цех	112,6	126	3,5
Цех ви-цтва кис-молоч прод-ї	383	396	11
Фасувальне відділення	230	234	6,5
Камера зберігання готової продукції	156,98	162	4,5
Приймальна лабораторія	-	18	0,5
Хімічна лабораторія		54	1,5
Мікробіологічна лабораторія		36	1
Бокс		6	
Мийна		18	0,5
Комірка		9	0,25
Кабінет зав. лабораторії		9	0,25
Склад допоміжних матеріалів		36	1
Склад тари		72	2
Склад миючих розчинів		36	1
Відділення централізованого миття		72	2
Побутові приміщення		108	3
Всього			39,5

					Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		47

Розділ 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP

Контроль якості та безпечності харчової продукції є ключовими аспектами діяльності сучасного молокопереробного підприємства. Забезпечення належного рівня якості та санітарно-гігієнічного стану виробництва є необхідною умовою довіри споживачів та відповідності національним і міжнародним стандартам. У даному розділі розглянуто основні принципи впровадження систем управління якістю згідно з вимогами ISO 9000 та системи аналізу небезпечних факторів і контролю критичних точок (HACCP).

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції HACCP

Система управління безпечністю харчових продуктів HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) є міжнародно визнаним інструментом, що базується на ідентифікації, оцінюванні та контролі небезпечних факторів, які можуть виникати на всіх етапах виробництва харчової продукції. Її метою є профілактика загроз безпечності, а не реакція на них.

Відповідно до вимог законодавства України (зокрема, Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів») та міжнародних стандартів (Codex Alimentarius), впровадження HACCP є обов'язковим для харчових підприємств, у тому числі молокопереробних.

Основні принципи системи HACCP:

Проведення аналізу небезпечних факторів: Ідентифікуються потенційні біологічні (бактерії, віруси, пліснява), хімічні (залишки мийних засобів, антибіотики, токсини) та фізичні (металеві частинки, уламки скла) загрози, які можуть бути присутні в сировині, виникати під час обробки чи зберігання.

Визначення критичних контрольних точок (ККТ): Це етапи, на яких можливий контроль для запобігання або усунення небезпек. Наприклад: пастеризація молока, охолодження, миття обладнання.

Встановлення критичних меж (температура пастеризації не нижче 85 °C при витримці 30 секунд)

Створення системи моніторингу ККТ: Це регулярне відстеження параметрів, як-от температура, час, рН, герметичність пакування.

Визначення коригувальних дій: У разі відхилення від встановлених меж потрібно оперативно виправити ситуацію: наприклад, повторна пастеризація або вилучення партії.

Проведення верифікації: Перевірка дієвості системи (наприклад, мікробіологічне тестування, аудит, аналіз реклаमाцій).

Документування усіх процедур та записів: Це підтверджує належне функціонування системи HACCP та є доказом для внутрішніх і зовнішніх перевірок.

					Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		48

Ключові елементи впровадження НАССР:

Група НАССР: створюється з фахівців підприємства (технолог, мікробіолог, інженер, представник від керівництва), які мають відповідну кваліфікацію.

Опис продукції: вказується склад, умови споживання, цільова група.

Блок-схема виробничого процесу: описує всі технологічні етапи з можливими точками ризику.

Перелік ККТ: формується на основі таблиці оцінки небезпек та ступеня їх значущості.

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

Забезпечення стабільної якості готової продукції є ключовим завданням будь-якого молокопереробного підприємства. Основою управління якістю є **системний підхід**, що поєднує елементи технохімічного контролю, метрологічного забезпечення та постійного вдосконалення технологічних процесів. Для цього впроваджуються сучасні методи контролю, що відповідають вимогам **ДСТУ ISO 9001:2015** та чинних державних стандартів щодо якості харчової продукції.

Система управління якістю виробництва молока з какао включає:

- **встановлення чітких вимог до сировини** (молоко, цукор, какао-порошок);
- **стандартизацію технологічних режимів** (температура пастеризації,
- **моніторинг критичних показників якості** на всіх етапах — від приймання сировини до фасування продукції;
- **ведення документації та звітності**, що дозволяє відстежити походження, якість партії та виконання контрольних процедур.

Система управління якістю функціонує у тісному зв'язку з принципами НАССР, що дозволяє не лише забезпечувати стабільну якість, а й гарантувати безпечність продукції для споживача.

Технохімічний контроль — це сукупність лабораторних методів, спрямованих на визначення хімічного складу сировини, напівфабрикатів і готової продукції з метою забезпечення їх відповідності вимогам нормативної документації.

Контроль молока з какао здійснюється на всіх стадіях:

На етапі приймання сировини:

Визначення масової частки жиру, білка, сухих речовин у молоці.

Перевірка якості какао-порошку (вологість, зольність, відсутність сторонніх домішок).

Визначення кислотності та щільності молока.

					Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		49

У процесі виробництва:

Контроль температури пастеризації (не нижче 85 °С).

Перевірка ступеня гомогенізації (зменшення відстійності какао).

Регулювання вмісту сухих речовин та органолептичних показників (смак, консистенція, аромат).

Готова продукція:

Перевірка відповідності складу за масовою часткою жиру, білка, цукру.

Визначення терміну придатності (через випробування за прискореним методом).

Мікробіологічні аналізи (БГКП, патогенні мікроорганізми).

Органолептична оцінка.

Для забезпечення достовірності результатів використовуються затверджені методики, згідно з ДСТУ та ISO, а також проводиться порівняльний контроль між партіями.

Схема технохімічного контролю виробництва молока з какао наведена в таблиці 7.2.1

					Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Арк.
						50
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

Таблиця 7.2.1 - Схема контролю технічного процесу виробництва молока з

какао

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірвальні прилади
1	2	3	4	5
Молоко перед нормалізуванням	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Температура, °С	-//-//-/-	Те саме	ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	-//-//-/-	-//-//-/-	Титриметрична ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	-//-//-/-	-//-//-/-	Аерометричний ГОСТ 3625
	Масова частка жиру, %	-//-//-/-	-//-//-/-	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867
	Маса, кг або об'єм, дм ³	-//-//-/-	-//-//-/-	Ваги середнього класу точності, лічильник об'ємний

					Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		51

<i>Нормалізація</i>				
Незбиране молоко Вершки	Температура, °C	-//-//-	Те саме	ДСТУ 6066:2008
	Масова частка жиру, %	На початку роботи сепаратора- нормалізатора	-//-//-	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867
Нормалізована суміш Внесення какао порошку та цукру	Масова частка жиру, %	Через кожну годину	У кожній партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867
	Кислотність, °T	-//-//-	-//-//-	Титрометрична ГОСТ 3624
	Маса, кг	-//-//-	-//-//-	Ваги ГОСТ 23676
Вершки	Кислотність, °T	-//-//-	-//-//-	Титрометрична ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	-//-//-	-//-//-	Аерометричний ГОСТ 3625
	Маса, кг	-//-//-	-//-//-	Ваги ГОСТ 23676
Гомогенізація	Проба на кип'ятіння перед пастеризацією	Періодично	Вибірково	НТД, візуально
	Температура, °C	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 6066:2008
	Тиска, МПа	-//-//-	//-//-	Манометр з ДВ від 0 до 30МПа
Пастеризація	Температура, °C	-//-//-	На всіх працюючих установках	Автоматична система контролю

					Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		52

Охолодження	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 6066:2008
Фасування	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр
	Тривалість, год	-//-//-		Годинник
Пакування	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр
	Маса, нетто, кг або г	-//-//-	3-5 одиниць кожної партії	Ваги ГОСТ 23676
Маркування	Якість маркування	-//-//-	-//-//-	НТД
Зберігання	Температура, °С	-//-//-	Один раз на добу	Термометр
	Тривалість, діб	-//-//-	-//-//-	Годинник

					Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		53

Метрологічне забезпечення — це система заходів, спрямованих на забезпечення єдності, точності та відтворюваності вимірювань під час контролю виробництва.

Таблиця 7.2.2 — Засоби вимірювання та їх метрологічне забезпечення у виробництві молока з какао

№	Назва засобу вимірювання	Вимірюваний параметр	Місце використання	Клас точності / похибка	Періодичність повірки	Примітка
1	Лабораторні термометри	Температура (°C)	Контроль пастеризації, охолодження	±0,5 °C	1 раз на рік	Скляні або цифрові
2	Ваги лабораторні технічні	Маса інгредієнтів (г, кг)	Зважування какао, цукру, добавок	Клас II / ±0,01 г	1 раз на рік	Має бути сертифікат повірки
3	Аналізатор молока ультразвуковий	Жир, білок, щільність, СЗМ	Приймання молока-сировини	±0,1 %	1 раз на 6 місяців	Перевірка калібрування обов'язкова
4	pH-метр електронний	pH (кислотність)	Оцінка якості сировини і продукту	±0,01 од. pH	1 раз на рік	Калібрується буферними розчинами
5	Таймер виробничий або хронометр	Час витримки пастеризації	На ділянці термообробки	±1 сек	За потребою	Перевіряється техніком
6	Вологомір (для какао-порошку)	Масова частка вологи (%)	Контроль якості какао	±0,5 %	1 раз на рік	Сушіння та ваговий метод
7	Ареометр для молока	Щільність (г/см ³)	Приймання та контроль молока	±0,001 г/см ³	1 раз на рік	ДСТУ 3662:2018

- Повірка та калібрування здійснюються уповноваженими органами метрологічної служби або акредитованими лабораторіями.
- Кожен засіб вимірювальної техніки повинен мати **інвентарний номер, журнал повірки, маркування про останню повірку** (етикетка, наклейка).
- Дані про засоби вимірювальної техніки повинні зберігатися у **метрологічному журналі підприємства.**

На підприємстві реалізовано наступні заходи:

- регулярна **повірка та калібрування вимірювального обладнання** (термометри, ваги, аналізатори якості молока, рН-метри);
- ведення **журналів повірки** згідно з вимогами Національного органу метрології України;
- використання **еталонних засобів вимірювання** при контролі сировини та готової продукції;
- навчання персоналу з питань правильного використання лабораторного обладнання.

					Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		55

РОЗДІЛ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Для забезпечення безперебійного функціонування виробництва незбираномолочної продукції передбачено комплекс інженерних систем, які відповідають сучасним вимогам енергоефективності та надійності. Джерелом електропостачання виступає міська мережа з підключенням через власну трансформаторну підстанцію. Споживачами електроенергії є пастеризатори, холодильне обладнання, фасувальні автомати, насоси та освітлення.

Водопостачання організоване з міського водогону, із попереднім доочищенням і розподілом на технологічну, питну та гарячу воду. Водовідведення здійснюється через систему локального очищення виробничих стоків з подальшим скиданням у міську каналізацію.

Теплопостачання забезпечується парогенератором, що працює на природному газі, для нагрівання води та термічної обробки молока. Холодопостачання реалізовано через чилери, які підтримують необхідну температуру на різних етапах виробництва й зберігання продукції.

Також передбачено систему вентиляції з підтриманням оптимального мікроклімату у виробничих приміщеннях. Енергетичне господарство доповнюється автоматизованим обліком витрат ресурсів, що дозволяє контролювати ефективність та знижувати енергоспоживання.

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		56

1. Формула перерахунку теплової енергії у кВт:

$$Q \text{ (кВт)} = \frac{Q \text{ (тис. ккал)} \times 1000 \times 1,163}{3600}$$

Але для зручності:

$$1 \text{ тис. ккал} = 1,163 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Отже:

$$Q_{\text{технолог.}}, \text{ кВт} = \text{Маса продукту, т} \times \text{Норма витрат, тис. ккал/т} \times 1,163 \div 1$$

2. Покроковий розрахунок для кожного продукту

1. Молоко питне, 3,2%

$$\text{Маса} = 20,000 \text{ т}$$

$$\text{Норма} = 45 \text{ тис. ккал/т}$$

$$Q = 20,000 \times 45 \times 1,163 = 900,00 \text{ кВт}$$

2. Молоко питне з какао, 3,2%

$$\text{Маса} = 10,000 \text{ т}$$

$$\text{Норма} = 45 \text{ тис. ккал/т}$$

$$Q = 10,000 \times 45 \times 1,163 = 450,00 \text{ кВт}$$

3. Кефір, 2,5%

$$\text{Маса} = 10,000 \text{ т}$$

$$\text{Норма} = 50 \text{ тис. ккал/т}$$

$$Q = 10,000 \times 50 \times 1,163 = 581,50 \text{ кВт}$$

4. Кефірний напій, 2,5%

$$\text{Маса} = 3,998 \text{ т}$$

$$\text{Норма} = 55 \text{ тис. ккал/т}$$

$$Q = 3,228 \times 55 \times 1,163 \approx 255,73 \text{ кВт}$$

5. Вершки питні, 33%

$$\text{Маса} = 0,606 \text{ т}$$

$$\text{Норма} = 110 \text{ тис. ккал/т}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		57

$$Q=0,606 \times 110 \times 1,163 \approx 77,46 \text{ кВт}$$

Таблиця 8.1 — Витрати холоду без урахування втрат у системах

№ п/п	Назва продукту	Маса продукту, т	Норма витрат холоду, тис. ккал/т	Питомі витрати холоду на технологічні потреби, кВт	На камери зберігання, кВт
1	Молоко питне з м.ч.ж. 3,2%	20,000	45	$20 \times 45 \times 1,163 = 1\,045,00$	900,00
2	Молоко питне з какао з м.ч.ж. 3,2%	10,000	45	$10 \times 45 \times 1,163 = 522,00$	450,00
3	Кефір з м.ч.ж. 2,5%	10,000	50	$10 \times 50 \times 1,163 = 581,50$	500,00
4	Кефірний напій з м.ч.ж. 2,5%	3,228	55	$3,228 \times 55 \times 1,163 = 255,73$	177,54
5	Вершки питні з м.ч.ж. 33%	0,606	110	$0,606 \times 110 \times 1,163 = 77,46$	66,66
	Усього:	—	—	2 484,81 кВт	2 094,20 кВт

Розраховуємо максимальне годинне навантаження на компресор, з урахуванням втрат у системі.

$$Q_{\text{з втратами}} = Q_{\text{без втрат}} \times k$$

де:

- $Q_{\text{без втрат}}$ — витрати холоду на продукт, кВт
- k — коефіцієнт на втрати:
 - 1,07 — для камер зберігання (якщо будуть)
 - 1,12 — для апаратів

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		58

8.2 - Зведена таблиця потрібних максимальних витрат холоду

Система	Споживачі	Без урахування втрат, кВт	Коефіцієнт урахування втрат	З урахуванням втрат, кВт
Система безпосереднього випаровування	Камери зберігання	2 094,20	1,07	2 240,79
Система охолодження холодною водою / розсоллом	Технологічні апарати	2 484,81	1,12	2 782,98
Загальне холодонавантаження	—	—	—	5023,77 кВт

Розрахунок розрахункової холодопродуктивності компресора

Використовуємо формулу:

$$Q_{\text{розр.}} = \frac{\sum Q_{\text{max}} \cdot 24}{T \cdot I}$$

де:

- $\sum Q_{\text{max}} = 4\,965,28$ кВт (максимальні витрати холоду з урахуванням втрат)
- $T = 22T = 22T = 22$ год (робочий час)
- $I = 0,9I = 0,9I = 0,9$ (коєф. втрат у машині)

$$Q_{\text{розр.}} = \frac{5023,77 \times 24}{22 \times 0,9} = \frac{120570,48}{19,8} \approx \mathbf{6099,52 \text{ кВт}}$$

Необхідна розрахункова холодопродуктивність компресорної установки: 6 099,52 кВт. Наступний крок — підбір компресорів за температурними рівнями.

Температурний рівень	Компресори	Потужність, кВт
+5...+15 °С	4 × A220-1	2 600
-10...-15 °С	3 × A220-1 + 1 × A165-2	2 130
-15...-30 °С	5 × A220-2 + 2 × A110-3	1 586
Всього:		6 316

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		59

- Загальна холодопродуктивність підібраних компресорів трохи перевищує розрахункову (6 316 кВт > 6 019 кВт), що забезпечує запас потужності.
- Підбір зроблено з урахуванням відповідних температурних режимів кипіння.

ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Перерахуємо витрати теплової енергії на опалення та вентиляцію для вашого молокопереробного підприємства в місті Кам'янець-Подільський

Дані для розрахунку:

- Об'єм опалювальної частини будівлі (V) = 3816 м³
- Об'єм приміщень, що вентилуються = 1500 м³
- Температура всередині приміщення ($T_{в}$) = 18 °С
- Температура зовнішнього повітря в опалювальний період:
 - $T_{\max} = -25$ °С
 - $T_{\text{зм}} = -12$ °С
 - $T_{\text{з}} = 0,4 \cdot (-25) + 0,6 \cdot (-12) = -17,2$ °С
- Середня температура зовнішнього повітря = -3,1 °С
- Питома тепла характеристика $q_0 = 0,43$ ккал/(м³·°С·год) (оскільки $V < 5000$ м³)
- Кількість опалювальних днів на рік (z_0) = 287
- Кількість годин опалювального дня = 18 год
- Ентальпії: $i_{п} - i_{к} \approx 600$ ккал/кг
- ККД використання теплоти $\eta \approx 0,96$
- Оцінка витрати пари: $D \approx Q_0 / 500$

1. Максимальна витрата теплоти на опалення:

$$Q_0 = q_0 \cdot V \cdot (T_{в} - T_{\text{з}}) = 0,43 \cdot 3816 \cdot (18 - (-17,2)) = 0,43 \cdot 3816 \cdot 35,2 \approx 57758,98 \text{ ккал/год}$$

2. Середня витрата теплоти на опалення:

$$Q_{\text{сер}} = 0,43 \cdot 3816 \cdot (18 - (-3,1)) = 0,43 \cdot 3816 \cdot 21,1 \approx 34622,57 \text{ ккал/год}$$

3. Річна витрата теплоти на опалення:

$$Q_{\text{річ}} = Q_{\text{сер}} \cdot z_0 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 34622,57 \cdot 287 \cdot 18 \cdot 10^{-3} \approx 178000 \text{ тис. ккал}$$

4. Витрата пари на опалення (максимальна):

$$D = Q_0 / 500 = 57758,98 / 500 \approx 115,52 \text{ кг/год}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		60

5. Витрата теплоти на вентиляцію:

$$Q_{\text{вент}} = 1500 \cdot 0,24 \cdot 4 \cdot (18 - (-3,1)) = 1500 \cdot 0,24 \cdot 4 \cdot 21,1 \approx 30384 \text{ ккал/год}$$

6. Річна витрата теплоти на вентиляцію:

$$Q_{\text{вент.річ}} = Q_{\text{вент}} \cdot z_0 \cdot 10^{-3} = 30384 \cdot 18 \cdot 10^{-3} \approx 546 \text{ тис. Ккал}$$

Підсумок:

Таблиця 8.3 - Потреба в тепловій енергії та парі для виробництва продукції

Параметр	Значення
Максимальна витрата теплоти на опалення	57758,98 ккал/год
Середня витрата теплоти на опалення	34622,57 ккал/год
Річна витрата теплоти на опалення	178000 тис. ккал
Витрата пари на опалення (макс.)	115,52 кг/год
Витрата теплоти на вентиляцію	30384 ккал/год
Річна витрата теплоти на вентиляцію	546 тис. ккал

- Технол. норма тепла — згідно з галузевими нормативами на 1 тунну продукту.
- Витрати пари на технолог. потреби розраховані через питоме значення: 1 тис. ккал \approx 1,852 кг пари
- Максимальна годинна витрата пари – 12% від добової.
- Господарсько-побутові потреби – 30% від технол. витрат пари.
- Опалення + вентиляція – взяті з попередніх розрахунків:
 - Опалення = 115,52 кг/год
 - Вентиляція = 60,77 кг/год
- Невраховані втрати пари – 20% запас на витоки, нестабільність, перевитрати.
- Підсумкова загальна потреба в парі = технологія + опалення + вентиляція + втрати.

Таблиця 8.3 - Потреба в тепловій енергії та пари для виробництва продукції

	Назва продукту	Маса продукту, т	Технол. норма теплоти, тис. ккал/т	Кількість теплоти, тис. ккал	Витрати пари на техн. потреби, кг	Макс. година витрата пари (12%), кг	Витрати пари на госп. п., кг	Загальні витрати пари, кг	Невраховані витрати (20%), кг
	Молоко 3,2%	20,000	160	3200,00	5926,4	711,2	1777,9	7704,3	1540,9
	Молоко з какао	10,000	180	1800,00	333,6	400,0	100,1	433,7	866,7
	Кефір 2,5%	10,000	120	1200,00	222,4	266,7	666,7	2889,1	577,8
	Кефірний напій	3,998	110	439,78	814,7	97,8	244,4	1059,1	211,8
	Вершки 33%	0,606	220	133,32	246,8	29,6	74,0	320,8	64,2
	Разом	44,604	—	6773,1	12543,9	1505,3	3763,1	16307,0	3261,4

ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

. Розрахунок розрахункових електронавантажень (P_p)

Для кожного виду продукції:

$$P_p = G \cdot p$$

де:

- G — добова маса продукції, т
- p — питомі витрати електроенергії, кВт·год/т
- P_p — розрахункове електронавантаження, кВт

	Продукт	G, т	p, кВт/т	P _p , кВт
	Молоко 3,2%	20,000	100	2000,0
	Молоко з какао 3,2%	10,000	110	1100,0
	Кефір 2,5%	10,000	110	1100,0
	Кефірний напій 2,5%	3,228	110	439,78
	Вершки 33%	0,606	140	84,84
	Разом	—	—	4724,62 кВт

Розрахунок загальної встановленої електропотужності:

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		64

$$P_{\text{заг}} = \sum P_p \cdot \frac{100}{K_{\text{викор}}}$$

де:

- $\sum P_p$ — сума розрахункових навантажень, кВт
- $K_{\text{викор}}$ — коефіцієнт використання (беремо 35%)

$$P_{\text{заг}} = 4724,62 \cdot 100 / 35 = 13498,91 \text{ кВт}$$

Таблиця 8.4 - Розподіл потужності за споживанням

Споживач	% від P _{заг}	P _p , кВт	P _з , кВт	cosφ	tanφ	Q _p =P _p ·tanφ, квар
Технологічний привід	35%	1623,97	4639,92	0,8	0,75	1218,0
Холодильне обладнання	35%	1623,97	4639,92	0,7	1,02	1656,6
Водопостачання	10%	463,99	1325,7	0,7	1,02	473,27
Паропостачання	5%	231,99	662,85	0,8	0,75	173,99
Вентиляція	3%	139,20	397,71	0,8	0,75	104,40
Освітлення	6%	278,40	794,51	0,8	0,75	208,80
Ремонтна база	3%	139,20	397,71	0,81	0,70	97,44
Втрати	3%	139,20	397,71	0,65	1,13	157,30
Усього:	100%	4639,92	13257,0	—	—	4089,8 квар

Розрахунок повної потужності:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$S = \sqrt{4724,62^2 + 4089,8^2} = 6248,88 \text{ кВА}$$

Повна потужність з урахуванням запасу (25%):

$$S_1 = S_2 \cdot 1,25 = 6248,88 \cdot 1,25 = 7811,1 \text{ кВ}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		65

РОЗДІЛ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливу увагу приділяють впровадженню екологічно безпечних та ресурсоефективних технологій. Для молокопереробного підприємства, що проєктується в місті Ніжин Чернігівської області з асортиментом продукції: молоко пастеризоване (жирність 3,2%), молоко з какао (3,2%), кефір (2,5%), кефірний напій (2,5%) та вершки питні (33%), передбачено систему екологічного управління, а також комплекс заходів, спрямованих на енерго- та ресурсозбереження.

На підприємстві впроваджується система екологічного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 14001:2015. Вона включає постійний моніторинг впливу виробництва на навколишнє середовище, контроль викидів, стічних вод, управління відходами, а також систематичне вдосконалення екологічних показників. Передбачається ведення екологічного паспорту підприємства, оцінка ризиків і складання екологічної звітності, що дозволяє підприємству не лише відповідати вимогам законодавства, а й формувати репутацію соціально відповідального виробника.

З метою зменшення навантаження на довкілля передбачено обладнання локальних очисних споруд. Система очищення виробничих стічних вод включає механічне фільтрування (решітки, сита, жировловлювачі), відстійники для осаду білків і жирів, а також біологічне доочищення. Після обробки стоки скидаються у міську каналізацію відповідно до встановлених нормативів. Додатково організовано роздільний збір та утилізацію відходів — харчових залишків, пакування, вторинної тари. Частина органічних відходів може бути направлена на кормову переробку або для отримання біогазу.

У рамках енергозбереження на підприємстві впроваджено низку технологічних і організаційних рішень. Використовується сучасне енергоощадне обладнання класу «А+» — зокрема, насоси, компресори, електродвигуни з частотними перетворювачами. Запроваджена автоматизована система енергомоніторингу SCADA яка дозволяє в реальному часі контролювати споживання електроенергії, тепла та води. Застосування теплообмінників для рекуперації тепла з пастеризаційного процесу та повторне використання теплоносіїв дозволяє зменшити витрати енергії на 15–20%.

Ресурсозбереження на підприємстві досягається через автоматизацію процесів дозування сировини, оптимізацію технологічних маршрутів, використання багаторазової тари, повторне використання води після охолодження для технічних потреб (миття підлог, обслуговування інженерних систем).

					Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		66

Також передбачено регулярне навчання персоналу з питань ефективного використання ресурсів, зменшення втрат і дбайливого ставлення до навколишнього середовища.

Таким чином, система екологічного управління та комплекс енерго- й ресурсозберігаючих заходів дозволяють забезпечити екологічну безпеку, економічну ефективність та відповідність сучасним стандартам сталого виробництва. Впровадження таких рішень не лише мінімізує негативний вплив підприємства на довкілля, а й формує стійкі конкурентні переваги в умовах сучасного ринку.

					Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		67

РОЗІДЛ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві

Забезпечення безпечного виробничого середовища є одним з ключових аспектів функціонування сучасного харчового підприємства. Це особливо важливо для молокопереробної галузі, де персонал працює в умовах підвищеної вологості, з використанням складного технологічного обладнання, електроустановок та хімічних мийних засобів. У межах проєкту молочного заводу в місті Ніжин Чернігівської області передбачено комплекс заходів, спрямованих на охорону здоров'я працівників та створення безпечних умов праці на всіх виробничих ділянках.

Проектування виробничих приміщень здійснювалося з урахуванням будівельних, санітарно-гігієнічних та трудових норм, передбачених законодавством України. Створено належні умови для роботи: організовано природне і штучне освітлення, забезпечено ефективну вентиляцію, підтримується оптимальний температурний режим у межах +18...+22 °С. Покриття підлоги має протиковзкі властивості, легко миється та дезінфікується. Технологічне обладнання розміщено так, щоб забезпечити зручний доступ для його обслуговування та можливість оперативної евакуації у разі надзвичайних ситуацій.

З метою мінімізації впливу шкідливих і небезпечних факторів на здоров'я працівників передбачено низку технічних і організаційних заходів. Джерела надмірного шуму, вібрацій і тепла захищені відповідними кожухами або ізольовані. Над резервуарами з хімічними речовинами встановлено витяжну вентиляцію. Усі теплові трубопроводи мають ізоляцію, а електрообладнання відповідає вимогам вологозахисту та вибухобезпечності. Працівники проходять обов'язкові медичні огляди перед початком роботи та періодично протягом трудової діяльності.

Навчання з охорони праці організовано згідно з нормативами: працівники проходять вступний інструктаж, інструктаж на робочому місці, а також повторні, позапланові та цільові інструктажі. Вся відповідна документація ведеться згідно з вимогами, а контроль за станом охорони праці здійснює відповідальний спеціаліст або інженер з охорони праці.

Працівникам надаються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) залежно від умов їхньої роботи: спецодяг, головні убори, фартухи, захисні рукавиці, гумове взуття, окуляри для роботи з хімікатами, протишумові навушники тощо. Усі ЗІЗ видаються централізовано, регулярно проходять санітарну обробку та оновлення.

Питання пожежної безпеки вирішено шляхом обладнання підприємства системою пожежної сигналізації, встановлення вогнегасників, пожежних кранів, аварійного освітлення та позначення шляхів евакуації.

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Розроблено і затверджено плани дій у разі пожежі, а працівники проходять навчання з пожежної безпеки.

Для покращення умов праці передбачено побутові приміщення — роздягальні з сушарками для одягу, душові кабінки, кімнати відпочинку та прийому їжі. Дотримуються вимоги до тривалості робочого часу, встановлені перерви для відпочинку, враховуються психофізіологічні навантаження. За можливості підприємство забезпечує працівникам медичне страхування та організовує профілактичні огляди.

Таким чином, у межах проєкту молочного підприємства реалізовано повноцінну систему охорони праці, що включає профілактичні, технічні та організаційні заходи. Вона повністю відповідає чинному законодавству, сприяє підвищенню безпеки, зниженню виробничих ризиків та формуванню здорового, комфортного виробничого середовища.

					Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Загальні висновки

У ході виконання кваліфікаційної роботи було розроблено техніко-технологічне обґрунтування створення цеху з виробництва незбираномолочних продуктів потужністю 44 тонни молока за зміну. Дана робота враховує сучасні вимоги до якості, безпечності харчової продукції, енергоефективності та екологічної відповідальності. Запропонований асортимент включає пастеризоване молоко (жирність 3,2%), молоко з какао (жирність 3,2%), кефір (жирність 2,5%), кефірний напій (жирність 2,5%) та вершки питні (жирність 33%).

У рамках кваліфікаційної роботи було обґрунтовано вибір технологічних процесів, здійснено підбір обладнання, розроблено схему руху сировини та готової продукції, а також виконано розрахунки, необхідні для реалізації безперервного та раціонального виробництва. Раціонально організовано розміщення виробничих і допоміжних приміщень згідно з чинними гігієнічними, санітарними й ергономічними нормами.

Передбачено впровадження систем управління якістю відповідно до стандартів ISO 9000 та принципів НАССР. Визначено критичні контрольні точки, що гарантують безпечність продукції на всіх етапах виробничого процесу. Також опрацьовано інженерне забезпечення цеху — системи теплопостачання, водопостачання, каналізації, електрозабезпечення та вентиляції. Окрема увага приділена питанням енергоменеджменту та ресурсозбереження з метою зниження собівартості продукції та зменшення впливу на довкілля. У роботі також розглянуто комплекс заходів з охорони праці: визначено потенційно небезпечні фактори виробництва, встановлено вимоги до мікроклімату, освітлення, рівня шуму; запропоновано технічні рішення щодо їх усунення або зниження до безпечного рівня відповідно до законодавства України.

Розроблена кваліфікаційна робота відповідає сучасним критеріям організації молокопереробного виробництва, демонструє поєднання технологічної ефективності, якості, екологічності та безпеки праці. Робота може бути рекомендований для реалізації на підприємствах молочної галузі в рамках модернізації або створення нових виробничих потужностей.

					Загальні висновки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		70

Список джерел посилання

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. Технологія молочних продуктів [Текст] : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2013. — 502 с. — рекомендовано кафедрою. — ISBN 978-966-612-139-7.

3. 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.

4. Технології незбираномолочних продуктів та морозива [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 здобуття освіти / Г. Є. Поліщук ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2024. — 138 с. — каф. технології молока і молочних продуктів

5. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс]: лаб. практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. /уклад. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик – К.: НУХТ, 2023. – 171 с.

6. ДСТУ 4417:2005 Кефір веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84671#:~:text=ДСТУ%204417%3A2005%20Кефір.,поправкою%20та%20Зміною%20№%201

7. ДСТУ 4623:2023. Технічні умови, веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=104333

					Список джерел посилання	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

8. ДСТУ 4417:2005 Кефір. Технічні умови, веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84671
9. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови: ДСТУ 3662:2018. - [Чинний від 2019-01-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2018. – 11 с.
10. ДСТУ 7519:2014 Вершки питні. Технічні умови, веб-сайт URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84689
11. 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.
12. Іванов С.В. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг: [підручник] / С.В. Іванов, О.В. Грек, Т.Г. Осьмак. – К.: НУХТ, 2017. – 275 с.
13. Відомчі норми технологічного Проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгосппрод України ВНТП 46-24-95. 2-ге перевидання. К., – 2006. – 136 с.
14. DSTU ISO 22000:2007 – Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в ланцюгу харчової продукції.
15. DSTU 4161:2003 – Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги.
16. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції HACCP, веб-сайт URL: <https://cde.nuft.edu.ua/mod/resource/view.php?id=606697>
17. Постанова Кабінету Міністрів України № 487 від 11 липня 2018 року – Про затвердження Порядку впровадження процедур, що ґрунтуються на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (HACCP).
18. Технохімічний контроль виробництва, веб-сайт URL: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00574635_1.html
19. Гончаренко С. П. Основи метрології та вимірювань: навч. посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2016. – 384 с.
20. Методичні рекомендації з виконання курсової роботи з дисципліни «Технохімічний контроль» – НУХТ, 2021.

					Список джерел посилання	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

21. Шелігович Л.Ф. *Водопостачання і каналізація: Підручник.* — К.: Вища школа, 2002. — 367 с.
22. Швець В.М., Куриляк І.Є. *Основи електропостачання промислових підприємств.* — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2006. — 288 с.
23. Моргун В.К., Кондратюк Є.М. *Теплогазопостачання і вентиляція: Підручник.* — Х.: ХНАМГ, 2013. — 412 с.
24. Коваленко В.П. *Енергетика підприємств: Навчальний посібник.* — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 335 с.
25. 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.
26. Метод. рекомендації до виконання розділу “Енергетична частина” дипломного проекту для студ. спец. 7.05170108 “Технології зберігання, консервування та переробки молока” денної та заочної форм навчання /уклад.: Т.Г. Осьмак, А.Г. Пухляк, Т.А. Скорченко – К.: НУХТ, 2013. – 40 с.
27. Павелко В.І. *Теплозабезпечення підприємств м'ясопереробної та молокопереробної галузей промисловості: навч. посіб. / Павелко В.І.* – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 216 с
28. Інтегрована система управління технологічними процесами для ефективного та безпечного виробництва молочних продуктів з урахуванням ресурсозбереження
29. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
30. Водний кодекс України
31. ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління».
32. ДСТУ ISO 50001:2018 «Системи енергетичного менеджменту»
33. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ.
34. ДНАОП 1.8.20-1.05-99 «Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока».
35. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

					Список джерел посилання	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Позначення	Назва
T	Температура
pH	Активна кислотність
Ж	Масова частка жиру
г	Густина
м	Маса, кількість
Г	Густина
К	Титрована кислотність
О	Органолептичні показники
Б	Масова частка білку
ч	Група чистоти
Тр	Тривалість
Еп	Ефективність пастеризації
Ег	Ефективність гомогенізації
тс	Тиск гомогенізація
В	В'язкість
Я	Якість пакування
ЯЗ	Якість згустку
КС	Кількість солі
КВ	Кількість води
РЗ	Розмір згустку
КС	Концентрат солі
МВ	Маса випареної вологи
Я	Якість пакування
Інг	Інгібувальні речовини
РД	Редуктазна проба
Б	БГКП
Ф	Фосфотаза
КМ	Кількість мезофільних та факультативно аеробних бактерій
РД	Редуктазна проба
Б	БГКП
П	Патогенні мікроорганізми
SA	Наявність <i>Staphylococcus aureus</i> , КУО

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Специфікація

Арк.

75

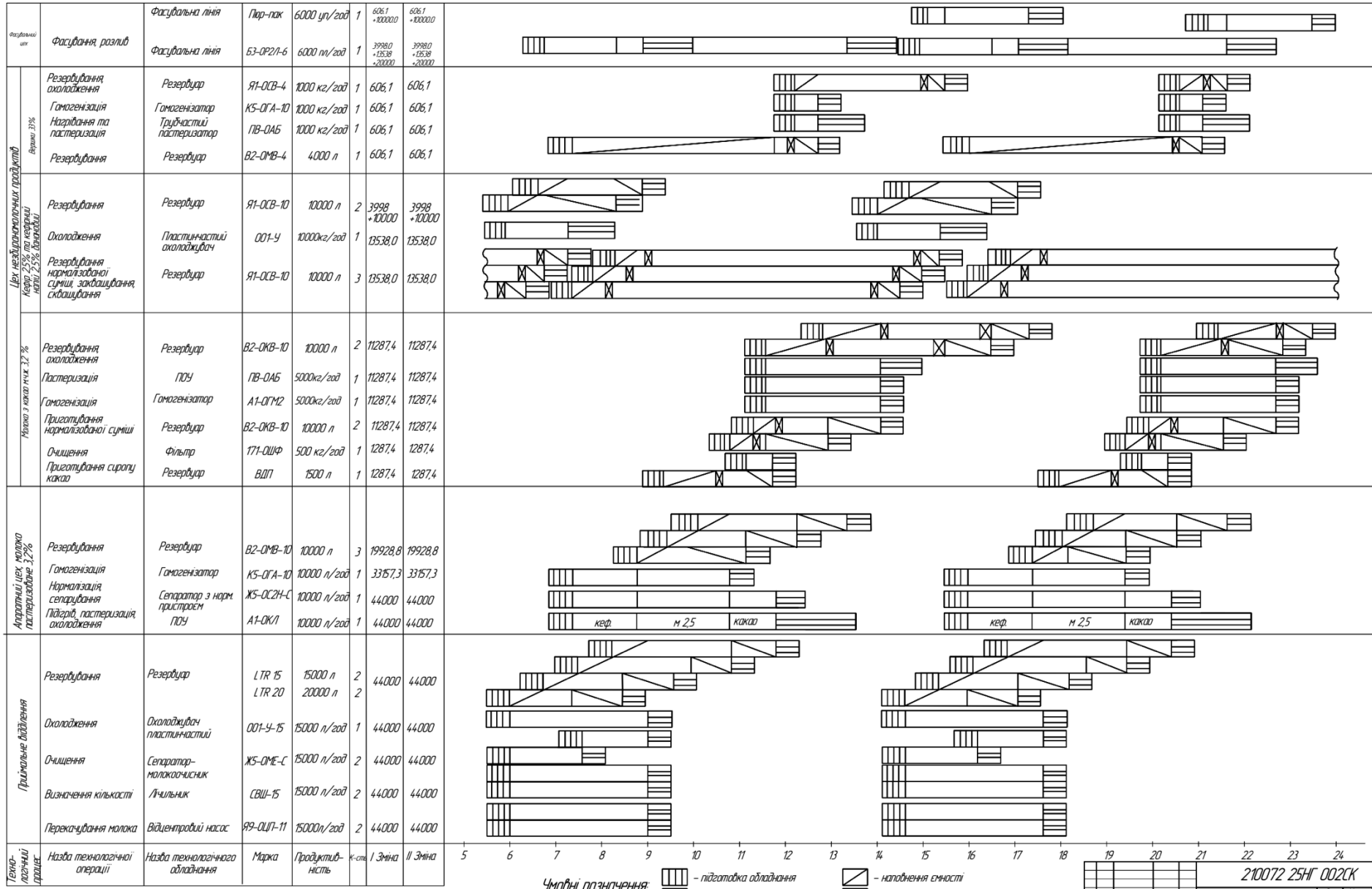
<i>Поз. познач.</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Примітка</i>
T9	Молоко незбиране		
T91-2	Молоко очищене незбиране		
T91-3,4	Молоко охолоджене		
T92-1	Молоко підігріте до темп. нормалізації		
T92-2	Нормалізов. суміш 3,2%		
T92-3	Нормаліз. суміш 2,5% для кефіру		
T92-4	Нормаліз. суміш для кефірного продукту		
T92-5	Вершки 33%		
T9	Нормаліз. сум. 3,2% підігріта до темпер. гомогенізації		
T9	Нормаліз. сум. 2,5% підігріта до темпер. гомогенізації		
T92-8	Нормаліз. сум. для кефірного продукту підігр. до t гомогенізації		
T92-9	Нормаліз. суміш 3,2% гомогенізована		
T92-10	Суміш нормалізована з м.ч.ж. 2,5% гомогенізована		
T9	Суміш нормалізована для напою кефірного		
T9	Охолоджене молоко м.ч.ж. 3,2%		
T92-13	Охолоджена до темпер. заквашування суміш для кефіру		
T92-14	Охолоджена до темпер. закваш. суміш для кефірного		
T92-15	Кефір 2,5%		
T92-16	Кефірний продукт банановий 2,5%		
T93-1	Нормалізована суміш для молоко з какао		
T93-2	Суміш для молоко з какао підігріта до темпер.		
T93-3	Гомогенізована суміш для молоко з какао		
T93-4	Пастеризоване охолоджене молоко з какао		
T93-5	Доохолоджене молоко з какао		
T94-1	Вершки підігр. до темп. гомогенізації		
T94-2	Гомогенізовані вершки		
T94-3	Вершки підігріті до температури пастеризації		
T94-4	Пастеризовані і охолоджені вершки		
T94-5	Вершки питні 33%		
T99-1	Цукор		
T99-2	Какао-порошок		
T99-3	Сироп какао		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>
			<i>Дата</i>

Специфікація

Арк.

76

Лист 1 з 1
Лист 2 з 2
Лист 3 з 3
Лист 4 з 4
Лист 5 з 5
Лист 6 з 6
Лист 7 з 7
Лист 8 з 8
Лист 9 з 9
Лист 10 з 10
Лист 11 з 11
Лист 12 з 12
Лист 13 з 13
Лист 14 з 14
Лист 15 з 15
Лист 16 з 16
Лист 17 з 17
Лист 18 з 18
Лист 19 з 19
Лист 20 з 20
Лист 21 з 21
Лист 22 з 22
Лист 23 з 23
Лист 24 з 24



Техно-логічний процес	Назва технологічної операції	Назва технологічного обладнання	Марка	Продуктивність	к-сть	Зміна	II Зміна
Фасувальна розлиб	Фасувальна лінія	Пар-пак	6000 ул/год	606,1	1	606,1	606,1
	Фасувальна лінія	БЗ-ОР2/1-6	6000 тл/год	3998,0 +18,38 -2000,0	1	3998,0 +18,38 -2000,0	3998,0 +18,38 -2000,0
Резервування охолодження	Резервування	Резервуар	Я1-ОСВ-4	1000 кг/год	1	606,1	606,1
	Гомогенізація	Гомогенізатор	К5-ОГА-10	1000 кг/год	1	606,1	606,1
	Нагрівання та пастеризація	Трубчастий пастеризатор	ПВ-0АБ	1000 кг/год	1	606,1	606,1
	Резервування	Резервуар	В2-ОМВ-4	4000 л	1	606,1	606,1
Резервування охолодження	Резервування	Резервуар	Я1-ОСВ-10	10000 л	2	3998 +10000	3998 +10000
	Охолодження	Пластинчастий охолоджувач	001-У	10000кг/год	1	13538,0	13538,0
	Резервування нормалізованої суміші, зокращування, сквашування	Резервуар	Я1-ОСВ-10	10000 л	3	13538,0	13538,0
Молоко з кефом к-сть 3,2 %	Резервування охолодження	Резервуар	В2-ОКВ-10	10000 л	2	11287,4	11287,4
	Пастеризація	ПОУ	ПВ-0АБ	5000кг/год	1	11287,4	11287,4
	Гомогенізація	Гомогенізатор	А1-ОГМ2	5000кг/год	1	11287,4	11287,4
	Приготування нормалізованої суміші	Резервуар	В2-ОКВ-10	10000 л	2	11287,4	11287,4
	Очищення	Фільтр	171-ОШФ	500 кг/год	1	1287,4	1287,4
Приготування сирупу какао	Резервуар	ВДП	1500 л	1	1287,4	1287,4	
Апаратний цех, молоко пастеризоване 3,2%	Резервування	Резервуар	В2-ОМВ-10	10000 л	3	19928,8	19928,8
	Гомогенізація	Гомогенізатор	К5-ОГА-10	10000 л/год	1	33157,3	33157,3
	Нормалізація сепарування	Сепаратор з норм. пристроєм	Ж5-ОС2Н-С	10000 л/год	1	44000	44000
	Підігрів, пастеризація, охолодження	ПОУ	А1-ОК1	10000 л/год	1	44000	44000
Примильне відділення	Резервування	Резервуар	LTR 15	15000 л	2	44000	44000
	Резервування	Резервуар	LTR 20	20000 л	2	44000	44000
	Охолодження	Охолоджувач пластинчастий	001-У-15	15000 л/год	1	44000	44000
	Очищення	Сепаратор-молокоочисник	Ж5-ОМЕ-С	15000 л/год	2	44000	44000
	Визначення кількості	Лічильник	СВШ-15	15000 л/год	2	44000	44000
	Перекачування молока	Відцентровий насос	Я9-ОЦП-11	15000л/год	2	44000	44000

Умовні позначення:

- підготовка обладнання
- заповнення ємності
- мігтя обладнання
- спарювання ємності
- ефектний час роботи обладнання
- перемішування

210072 25HF 002CK

Продат ціни по вартості незварювального продукту 44 тонн молока за фінанси у м.т. Києві, Україна

Лист	Лист	Лист	Лист
Лист	Лист	Лист	Лист
Лист	Лист	Лист	Лист
Лист	Лист	Лист	Лист

Графік організації виробничих процесів

НСХТ Мо-4-2

