

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) \_ Навчально-науковий інститут харчових технологій**

**Кафедра \_\_\_\_\_ технології молока і молочних продуктів \_\_\_\_\_**

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

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри ТММП  
Галина ПОЛІЩУК  
(підпис) (ім'я та Прізвище)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ червня \_\_\_\_\_ 2025р.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ червня \_\_\_\_\_ 2025р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

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

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект цеху по виробництві інноваційних видів морозива потужністю 8 т готової продукції за зміну у селі Антонів Київської області

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

Валявська Анастасія Олександрівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Поліщук Галина Євгенівна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

\_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Ірина ШЕВЧЕНКО  
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2025 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології молока і молочних продуктів  
Освітній ступінь бакалавр  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(код і назва)  
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія  
(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології  
молока і молочних продуктів

Галина ПОЛІЩУК

“ 07 ” квітня 2025 року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Валявської Анастасії Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект цеху по виробництву інноваційних видів морозива потужністю 8 т готової продукції за зміну у селі Антонів Київської області. керівник роботи Поліщук Галина Євгенівна, д.т.н., професор

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від “07” 04 2025 року №212-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 9.06.2025 р

3. Вихідні дані до роботи: в цех надходить незбиране молоко м.ч.ж. 3,2%. Виготовити такі види морозива: морозиво молочне "Східна квітка" м.ч.ж. 3,5%, морозиво зі спеціями м.ч.ж. 3,5%, щербет овочевий м.ч.ж. 1%, морозиво овочеve в апельсиновій глазури, морозиво шоколадне ескімо у глазури Orangery м.ч.ж. 2,8% , морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазури Le Cruch 8,4%.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):Вступ.

1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва цеху, 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. Продуктові розрахунки. 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 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 джерел посилання. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу: Апаратурно-технологічна схема виробництва. Графік організації виробничих процесів. План цеху.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва цеху, вибір асортименту продукції.	проф. Поліщук Г.Є.		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.	проф. Поліщук Г.Є.		
Технологічні розрахунки. Вихідні дані до технологічних розрахунків. Продуктові розрахунки.	проф. Поліщук Г.Є.		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.	проф. Поліщук Г.Є.		
Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.	проф. Поліщук Г.Є.		
Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	проф. Поліщук Г.Є.		
Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	проф. Поліщук Г.Є.		
Висновки. Список використаної літератури.	проф. Поліщук Г.Є.		

7. Дата видачі завдання: 07.04.2025 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсової роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва цеху, вибір асортименту продукції.	15.04.2025	
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.	19.04.2025	
3	Технологічні розрахунки. Вихідні дані до технологічних розрахунків. Продуктові розрахунки.	30.04.2025	
4	Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.	10.05.2025	
5	Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.	15.05.2025	
6	Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення. Інженерні системи.	17.05.2025	
7	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	20.05.2025	
8	Висновки. Список використаної літератури.	21.05.2025	
9	Оформлення графічного матеріалу. Оформлення пояснювальної записки. Здача дипломної роботи керівникові. Здача дипломної роботи на рецензію. Допуск до захисту.	09.06.2025	

Здобувач \_\_\_\_\_ Валявська А. О.  
 (підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ Поліщук Г. Є.  
 (підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

## Анотація

Кваліфікаційна робота присвячена проектуванню виробничого цеху для виготовлення інноваційного морозива потужністю 8 тонн готової продукції за зміну в селі Антонів, Київська область. У рамках проекту обрано асортимент продукції, що виготовлена з натуральних інгредієнтів: рослинних екстрактів, спецій, овочевого пюре, глазури та сокового покриття тощо. Морозиво, що буде вироблятися, орієнтоване на сучасні тенденції здорового харчування, має гарні органолептичні якості, високу біологічну цінність і конкурентоспроможність на ринку.

Структура кваліфікаційної роботи включає пояснювальну записку з 10 розділів та графічну частину. У пояснювальній записці обґрунтовано будівництво цеху, вибір технологій та обладнання, наведено характеристики сировини, технологічні схеми та обладнання, інженерні системи, систему контролю якості відповідно до стандартів ISO та HACCP, аспекти екологічного менеджменту та охорони праці. Графічна частина представлена відповідними кресленнями.

У вступі обґрунтовано актуальність теми та обраного асортименту продукції, що покращує структуру харчування людини. Зазначається значення інноваційних підходів у технології виробництва та економічну доцільність цих заходів.

У перших трьох розділах розглядаються підстави для будівництва цеху, обґрунтовується вибір асортименту продукції, а також наведено характеристику сировини, основних і допоміжних матеріалів. Обрано місце розташування виробничих потужностей, що визначене на основі потреб населення та можливостей постачання сировини. Крім того, подано опис сировини та допоміжних матеріалів, відповідно до діючих нормативних документів.

У четвертому розділі «Технологічні розрахунки» наведено схему переробки сировини й виконано розрахунок обраного асортименту морозива, а також зведена таблицю розрахунків на основі отриманих даних.

П'ятий і шостий розділи присвячені обґрунтуванню вибору технологічного обладнання для виготовлення продукції зазначеного асортименту. Також проведено розрахунки площ виробничих цехів і відділень.

					210073 25 ВМ 003 СК			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Валявська А.О.			Кваліфікаційна робота	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Поліщук Г.Є.					4	85
Реценз.						МО-4-2		
Н. Контр.								
Затверд.		Поліщук Г.Є.						

Сьомий розділ розкриває принципи НАССР та організацію технохімічного контролю на підприємстві. Наведено схему контролю технологічного процесу на прикладі плодово-ягідного морозива овочевого в апельсиновій глазури.

У восьмому, дев'ятому та десятому розділах описано інженерні системи й енергетичне господарство підприємства, організацію миття технологічного обладнання, будівельну частину, системи екологічного управління та питання охорони праці, що необхідні для забезпечення сталого виробництва асортименту продукції та безпечних умов праці.

Особливу увагу приділено складу рецептур та особливостям технологій інноваційних видів морозива «Східна квітка», морозива зі спеціями, морозива овочевий шербет, морозива з апельсиновою глазурю, шоколадного ескімо «Orangery» та лимонного морозива «LeCruch» зі смаком маскарпоне, які відрізняються високою харчовою цінністю і стабільною якістю.

**Ключові слова:** інноваційне морозиво, проект цеху, овочевий шербет, морозиво з екстрактами, харчова технологія, технологічне обладнання.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						5

## Abstract

The graduation project is devoted to the design of a production workshop for the manufacture of innovative ice cream with a capacity of 8 tonnes of finished products per shift in the village of Antoniv, Kyiv region. As part of the project, a range of products made from natural ingredients has been selected: plant extracts, spices, vegetable puree, glaze and juice coating, etc. The ice cream to be produced is oriented towards modern trends in healthy eating, has good organoleptic qualities, high biological value and market competitiveness.

The structure of the thesis includes an explanatory note consisting of 10 sections and a graphic part. The explanatory note justifies the construction of the workshop, the choice of technologies and equipment, and provides characteristics of raw materials, technological schemes and equipment, engineering systems, a quality control system in accordance with ISO and HACCP standards, aspects of environmental management and occupational safety. The graphic part is presented with relevant drawings.

The introduction justifies the relevance of the topic and the selected product range, which improves the structure of human nutrition. The importance of innovative approaches in production technology and the economic feasibility of these measures are noted.

The first three sections consider the grounds for the construction of the workshop, justify the choice of product range, and provide characteristics of raw materials, basic and auxiliary materials. The location of the production facilities is chosen based on the needs of the population and the availability of raw materials. In addition, a description of raw materials and auxiliary materials is provided in accordance with current regulatory documents.

The fourth section, 'Technological Calculations,' provides a diagram of the raw material processing and calculations for the selected range of ice cream, as well as a summary table of calculations based on the data obtained.

The fifth and sixth sections are devoted to justifying the choice of technological equipment for the manufacture of the specified range of products. Calculations of the areas of production workshops and departments are also provided.

The seventh section reveals the principles of HACCP and the organisation of technochemical control at the enterprise. A diagram of the technological process control is provided using the example of fruit and berry ice cream with orange glaze.

The eighth, ninth and tenth chapters describe the engineering systems and energy management of the enterprise, the organisation of washing of technological equipment, the construction part, environmental management systems and occupational safety

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

issues necessary to ensure sustainable production of the product range and safe working conditions.

Particular attention is paid to the composition of recipes and the peculiarities of the technologies of innovative types of ice cream 'Eastern Flower', ice cream with spices, vegetable sorbet ice cream, ice cream with orange glaze, chocolate Eskimo 'Orangery' and lemon ice cream 'LeCruch' with mascarpone flavour, which are distinguished by their high nutritional value and consistent quality.

Keywords: innovative ice cream, workshop design, vegetable sorbet, ice cream with extracts, food technology, technological equipment.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						7

## Зміст

Анотація .....	3
Вступ.....	9
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва цеху, вибір асортименту продукції.....	10
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	13
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	23
4. Технологічні розрахунки.....	36
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	36
4.2. Продуктові розрахунки .....	38
4.3. Зведена таблиця розрахунку продуктів .....	47
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	50
6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.....	54
7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР .....	55
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР....	56
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення .....	58
8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства .....	60
9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження .....	69
10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	71
Загальні висновки.....	75
Список джерел посилання.....	76
Додатки.....	78

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						8

## Вступ

Сучасна харчова промисловість перебуває в стані активних змін, зумовлених як технологічним прогресом, так і еволюцією споживчих переваг. У цьому контексті виробництво морозива виступає одним з найперспективніших напрямків у молочній галузі. Воно здатне задовольнити широкий спектр потреб споживачів, пропонуючи не лише смачну, але й поживну та корисну продукцію.

Зростання попиту на оригінальні та нестандартні види морозива стимулює розвиток його промислового виробництва. Сучасний споживач все більше цінує натуральність, користь для здоров'я, екологічність та нові смакові відчуття. Це робить розробку та впровадження інноваційних рішень у виробництво морозива надзвичайно актуальним завданням.

Морозиво не лише приносить насолоду завдяки своїм органолептичним властивостям, а й є цінним джерелом поживних речовин, таких як молочні жири, білки, вуглеводи, вітаміни та мінерали. Розробка нових, привабливих з точки зору смаку та текстури видів морозива дає змогу значно розширити ринковий асортимент і залучити нових споживачів.

У цьому напрямку ключову роль відіграють наукові дослідження. Зокрема, фахівці кафедри технології молока та молочних продуктів Національного університету харчових технологій активно працюють над створенням інноваційних рецептур. Їхні розробки, включаючи морозиво з прянощами, гібіскусом, овочевими компонентами та шербетти, демонструють високий потенціал для комерційного успіху та конкурентоспроможності. Досвід міжнародних компаній, таких як Danisco (Данія), яка створює інноваційні рецептури з нетрадиційними смаковими поєднаннями, також є цінним джерелом для розвитку українського виробництва.

Створення виробничого підрозділу з виготовлення інноваційного морозива є економічно виправданим. Це підтверджується стабільним попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, а також динамічним розвитком відповідних технологій в Україні. Запропоновані види продукції ґрунтуються на унікальних рецептурах, які відповідають сучасним тенденціям здорового харчування та гастрономічним інноваціям. Завдяки впровадженню новаторських підходів цей проєкт не тільки сприятиме розвитку галузі, а й забезпечить споживачів якісною продукцією, одночасно розширюючи сегмент ринку морозива.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						9

## 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва цеху, вибір асортименту продукції

Метою організації цеху морозива є виготовлення інноваційних видів морозива з покращеними харчовими характеристиками. Функціонування цеху також забезпечуватиме місцеве населення робочими місцями.

У сучасному суспільстві морозиво часто стає об'єктом необґрунтованої критики в засобах масової інформації, що сприяє формуванню негативних стереотипів щодо обов'язкового застосування у його складі численних харчових добавок. Проте морозиво, яке є улюбленим замороженим десертом в усьому світі, яке не лише смачне, а й може бути корисним для здоров'я при використанні у його складі виключно натуральних функціонально-технологічних інгредієнтів.

Взагалі морозиво містить цінні поживні речовини, необхідні для збалансованого харчування. Серед них – повноцінні білки, кальцій, що зміцнює кістки, а також фосфор, який відіграє важливу роль у функціонуванні нирок і м'язів.

Також, за даними проведених наукових досліджень, вживання морозива стимулює вироблення серотоніну – так званого «гормону щастя». Саме ця речовина допомагає зменшити рівень стресу, покращує емоційний стан і сприяє загальному почуттю задоволеності життям. Таким чином, регулярне, але помірне споживання даного продукту може позитивно впливати як на фізичне здоров'я, так і на психологічний стан людини, що дуже важливо у нинішній складній соціально-економічній ситуації.

В даному проєкті передбачається будівництво цеху для виробництва морозива в Київській області у с. Антонів. Конкурентоспроможний ринок морозива дуже великий, але поруч з обраним населеним пунктом є місто-мільйонник – Київ, де завжди можна знайти свою нішу для реалізації виробленої продукції серед справжніх гурманів за рахунок її принципово нових, оригінальних властивостей та застосування натуральних інгредієнтів.

Для впровадження обрано три види морозива у цукрових різках і три види морозива-ескімо, вкритого глазур'ю або фруктовим покриттям. Такий вибір обумовлений національним вподобанням українських споживачів, які найчастіше обирають саме дрібно-фасоване морозиво у вафельних виробках і у вигляді ескімо.

Значною перевагою даного проєкту є також різноманітність та інноваційні види морозива, такі як: морозиво молочне "Східна квітка" з використанням рослинних екстрактів, морозиво зі спеціями, щербет овочевий, морозиво овочево в апельсиновій глазури, морозиво шоколадне ескімо у глазури Orangerу, морозиво

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						10

лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазури LeCruch.

Окремо слід зупинитися на принципово новому виді морозива зі спеціями. Цей заморожений десерт був розроблений спеціально для людей, які мають проблеми зі споживанням охолоджених і заморожених харчових продуктів за наявності певних хронічних хвороб, пов'язаних із запаленням слизової ротової порожнини і гортані. Для розроблення нового виду морозива були застосовані зігріваючі спеції – імбир і кориця, які після споживання продукту викликають приплив крові у гортань і, таким чином, попереджують переохолодження слизової ротової порожнини.

Морозиво овочеве можна віднести до морозива вегетаріанського, бо до його складу не входять інгредієнти тваринного походження, а овочі є джерелом мінеральних сполук, вітамінів, пігментів та клітковини.

Морозиво молочне «Східна квітка» з екстрактом кармаде (гібіскусу) містить виключно натуральні інгредієнти. Екстракт відіграє роль смако-ароматичної добавки, є натуральним барвником та регулятором кислотності, містить флавоноїди, які є антиоксидантами, що володіють антимікробною здатністю.

Морозиво біокомпанії Danisco за комплексом показників якості максимально наближене до групи крафтового морозива, яке відрізняється доволі незвичним, іноді дуже сміливим, але надзвичайно гармонійним поєднанням смаку та аромату рецептурних інгредієнтів, що задовольнить смаки навіть самих найвибагливіших любителів морозива.

Таким чином, обрані для впровадження види морозива є інноваційними і конкурентоспроможними та будуть користуватися підвищеним попитом у споживачів.

Сировиною базою вибрано ПП «Агрофірма “Розволожжя”», що знаходиться в с. Антонів, Білоцерківський р-н, Київська обл.

Проект цеху по виробництву інноваційних видів морозива потужністю 8 т готової продукції за зміну. В цех надходить молоко м.ч.ж. 3,2%.

Обраний асортимент морозива наступний:

1. Морозиво молочне "Східна квітка" м.ч.ж. 3,5% (2 т)
2. Морозиво зі спеціями м.ч.ж. 3,5% (1 т)
3. Щербет овочевий м.ч.ж. 1% (1 т)
4. Морозиво овочеве в апельсиновій глазури (1 т)
5. Морозиво шоколадне ескімо у глазури Orangerу м.ч.ж. 2,8% (2 т)

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

6. Морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазурі LeCruch 8,4% (1 т).

Морозиво обраних видів передбачається виготовляти на сучасних лініях.

Зокрема, морозиво з екстрактом, морозиво зі спеціями та шербет виробляються шляхом вертикального екструдювання на екструзійній лінії Glacier Excel1200 американської компанії «WCB IceCream». Це дозволяє виготовляти різні види морозива, зокрема ескімо, рулети, торти, тістечка, рогалики та брикети. Також ця лінія дозволяє прикрашати морозиво глазур'ю, горіхами, карамеллю та іншими добавками, а також створювати начинку з джему, карамелі або шоколаду всередині. Крім того, можна формувати рифлену поверхню та додавати художні прикраси, що дозволяє розширити обсяг виробництва та асортимент морозива в перспективі.

Морозиво ескімо у покритті та глазури (овочева, шоколадна, лимонна) передбачається виготовляти на ескімогенераторі карусельного типу TetraHoyerRollo RM 27 N2. Карусельна конструкція ескімо-генератора забезпечує економію площі і дозволяє уникнути перекидання форм, що мінімізує втрати продукту і розсолу. Система розподілу розсолу повністю замкнута, тому розсіл не може потрапити у форми і змішатися з морозивом. Формувальний стіл виготовлено з нержавіючої сталі, а кількість форм становить  $7 \times 120 = 840$  шт.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						12

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

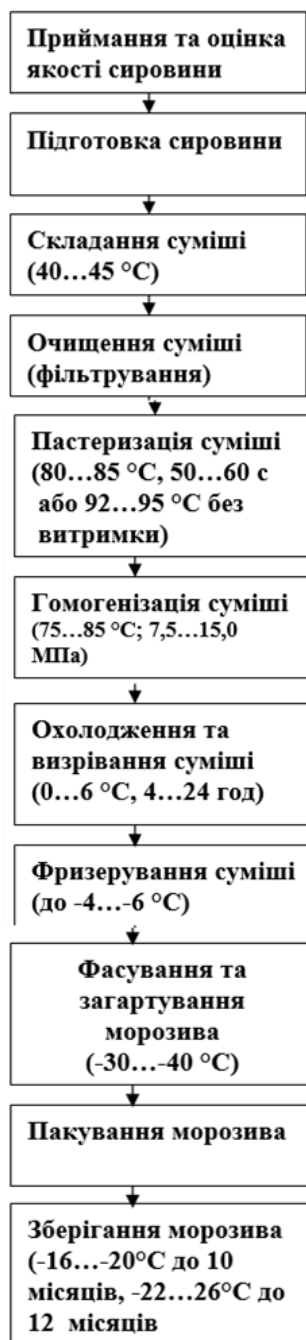


Рис. 2.1 Принципова загальна технологічна схема виробництва морозива

### Приймання та контроль якості сировини

Сировина, що надходить на підприємство, проходить процедуру приймання та оцінки якості відповідно до чинних стандартів, нормативної документації та інструкцій з технохімічного контролю даної продукції.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

### **Підготовка сировини**

Процес підготовки сировини включає її резервування, зберігання та підготовку до введення в суміш. Умови зберігання регламентуються відповідними нормативними документами та рекомендаціями від виробників.

Рідку молочну сировину, що приїздить на підприємство в автомол-цистернах, перекачують у спеціальні резервуари для зберігання. Молоко та вершки, температура яких не вище ніж 10 °С, очищують за допомогою фільтрів. Після цього сировину зберігають у термоізованих резервуарах при температурі не вище 6 °С, здійснюючи регулярний контроль титрованої кислотності та температури. У разі надходження молока не охолодженого до 10 °С, його додатково охолоджують за допомогою пластинчастого охолоджувача.

Рослинні жири у монолітному вигляді перед внесенням у суміш піддають попередній обробці: їх розплавляють у жироплавильних установках. Сипку сировину, що постачається у мішках, обережно витягують, розкриваючи упаковку по шву та видаляючи залишки шпагату та просіюють через сито.

### **Приготування водних екстрактів**

Гібіскус додають у виробничу суміш у вигляді водної витяжки, яку отримують методом екстракції у ваннах тривалої пастеризації.

Процес отримання екстракту у ванні тривалої пастеризації такий:

Питну воду нагрівають до температури 80–100 °С у спеціальній ванні, обладнаній мішалкою, сорочкою та герметичною кришкою. Після досягнення необхідної температури до гарячої води додають подрібнену рослинну сировину у співвідношенні 10:1 (10 частин води на 1 частину сухої сировини). Екстракцію проводять за умов постійного перемішування протягом 30–40 хвилин. Після завершення процесу отриманий екстракт фільтрують та охолоджують до температури 4±2 °С та він спрямовується на подальше використання у виробництві морозива або тимчасове зберігання, якщо це необхідно. Охолоджений рослинний екстракт можна зберігати до 5 діб у закритій ємності при температурі 4±2 °С, щоб запобігати втраті ароматичних властивостей.

**Підготовка глазури.** Глазур витягують з тари та розплавляють на водяній бані. Перед застосуванням масу слід безперервно перемішувати не менше ніж 1 годину, забезпечуючи підтримку температурного режиму глазурування в межах 33–43 °С.

### **Підготовка овочевої сировини**

Овочі миють, очищають, нарізають та бланшують при температурі 95–100 °С протягом 3–5 хвилин, а потім подрібнюють при 50–55 °С до 3-х хвилин для отримання пюре з часточками не більше 1–2 мм.

Ферментативну обробку овочевого пюре проводять за умов рН 4, температури 40°С, при тривалості 2 години та ферментної дози 0,1%. Після завершення цього процесу фермент інактивують шляхом нагрівання до 90 °С без витримки, після

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

чого пюре охолоджують до 20 °С.

### **Приготування суміші для морозива**

Суміш для морозива готують відповідно до рецептур. Необхідні інгредієнти спочатку звільняють від упаковки, зважують і направляють у спеціальні ємності для змішування.

Процес починається з комбінування рідких компонентів, таких як вода, молоко та вершки, з подальшим підігріванням отриманої суміші до температури 35–45 °С. Після цього додають сухі інгредієнти, зокрема сухі молочні продукти, цукор-пісок, какао-порошок, плодово-ягідні екстракти та овочеві пюре. Завершальним етапом є введення стабілізаторів.

Сухе молоко, сухі стабілізатори і какао-порошок попередньо змішують з частиною цукру, після чого додають до рідких компонентів. Важливо дотримуватися температурного режиму під час розчинення – вона не повинна перевищувати 60 °С, оскільки вищі значення можуть спричинити незворотні фізико-хімічні зміни у складниках суміші.

Процес складання сумішей здійснюється у спеціальних ємностях, обладнаних мішалками та подвійними стінками для рівномірного нагрівання. Після ретельного перемішування відбирають середню пробу для подальшого аналізу вмісту жиру, сухих речовин та кислотності.

**Очищення** сумішей виконують методом фільтрування, що дозволяє видалити нерозчинні частки рецептурних компонентів. Для цього застосовують фільтри різних конструкцій, зокрема дискові, пластинчасті та інші.

**Пастеризацію** суміші для морозива проводять за високотемпературних режимів, оскільки підвищений вміст сухих речовин сприяє збільшенню в'язкості суміші та створює захисний ефект для мікроорганізмів.

Термічна обробка здійснюється за двома основними схемами: нагрівання до 80–85 °С з витримкою 50–60 секунд або без витримки при 92–95 °С. У процесі пастеризації відбувається плавлення жиру та стабілізаторів, а також розчинення цукру й стабілізаторів, які не розчиняються у холодній воді.

**Гомогенізація** є дуже важливим етапом виробництва морозива, оскільки вона сприяє покращенню консистенції продукту та збільшенню його збитості завдяки подрібненню жирових кульок в десятки разів. Це дозволяє підвищити в'язкість суміші в декілька разів, що запобігає відстоюванню жиру до процесу фризеравання. Гомогенізація особливо важлива для морозива на молочній основі, оскільки вона забезпечує подрібнення молочного або рослинного жиру до тонкодисперсного стану.

Температура гомогенізації зазвичай є 63–90 °С, при цьому оптимальна ефективність досягається при температурі 80±5 °С. Тиск під час гомогенізації залежить від складу суміш, зокрема від вмісту жиру, співвідношення жир/сухі

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						15

зважені молочні речовини, типу жиру (молочний чи рослинний, рідкий чи твердий), умов гомогенізації (одноступенева, двоступенева чи подвійна) і температури.

Тиск гомогенізації для морозива варіюють залежно від вмісту жиру: для молочного морозива тиск встановлюють 12,5–15,0 МПа, для вершкового – 10,0–12,5 МПа, а для пломбіру – 9,0–11,0 МПа. У разі комбінованого складу жирів в суміші, зокрема при виробництві морозива ескімо шоколадного і лимонного з кокосовою олією, тиск гомогенізації зазвичай збільшують на 3,0–4,0 МПа.

### **Охолодження та визрівання сумішей**

Після гомогенізації суміші охолоджують до температури 0–6 °С та витримують у теплоізольованих резервуарах не менше 2 годин для молочного морозива та не менше 4 годин для морозива з вмістом 10 % жиру.

Під час процесу визрівання кристалізується половина молочного жиру, білки молока та стабілізатори набухають, поглинаючи вологу. Крім того, деякі компоненти суміші адсорбуються на поверхні жирових кульок. Це призводить до збільшення в'язкості суміші та зменшення кількості вільної води, що допомагає запобігти утворенню великих кристалів льоду під час заморожування. Після визрівання суміш ефективніше поглинає та утримує повітря під час фризеравання.

Незалежно від вмісту жиру та використовуваного стабілізатора, процес визрівання сумішей має проводитися не менше ніж 4 години при температурі 0–6 °С. Максимальний термін зберігання охолодженої суміші становить 24 години при температурі 4–6 °С, а при температурі 0–4 °С вона може зберігатися до 48 годин. У разі використання сучасних стабілізаційних систем визрівання допускається не проводити, що необхідно узгоджувати з виробниками харчових добавок.

Резервуари для зберігання сумішей повинні бути оснащені спеціальними охолоджувальними системами, що забезпечують циркуляцію холодоносія при температурі не вище 5 °С.

**Фризеравання** є важливим етапом у процесі виготовлення морозива. Під час цього процесу суміш насичується повітрям, що збільшує її об'єм та частково заморожує, надаючи морозиву кремоподібну текстуру. Для цього використовуються фризери періодичної або безперервної дії.

Перед фризераванням суміш перевіряють на відповідність рецептурі та якості. Вона подається в апарат при температурі не вище 6 °С, де охолоджується до -2,3...-4,5 °С. Потім суміш ретельно перемішується і частково заморожується при температурі від -4 до -6 °С.

В результаті цього процесу частина води в суміші перетворюється в дрібні кристалики льоду.

Морозиво, яке вийшло з фризера фасують одразу. Для цього використовують спеціальні фасувальні автомати, які можуть бути частиною потокових ліній або

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

працювати як окремі одиниці обладнання. Перед фасуванням у м'яке морозиво можна додавати гетерогенні харчосмакові інгредієнти за допомогою спеціальних фруктоподавачів.

**Загартування.** Для того, щоб промислово виготовлене морозиво стало твердішим та повільніше тануло завдяки більшому вмісту замерзлої води, його піддають додатковому охолодженню – загартуванню. Цей процес займає більше часу, ніж фризерування, і включає охолодження та витримку морозива при низьких температурах для підвищення міцності і стійкості до танення. Загартування має відбуватися швидко, щоб утворилися дрібні кристали льоду, які забезпечать ніжну текстуру морозива. Фасоване морозиво загартовують у потоці холодного повітря з температурою від  $-25$  до  $-42$  °С впродовж 15-40 хв, залежно від маси порції, за допомогою спеціальних морозильних апаратів, що є частиною виробничих ліній, а також в металевих формах в ескімогенераторах або сундучних генераторах, що охолоджуються циркулюючим розсолем з температурою від  $-25$  до  $-40$  °С.

### **Пакування та зберігання**

Готове морозиво упаковують в транспортну тару та зберігають на підприємствах-виробниках і в холодокомбінатах в камерах при температурі не вище  $-8\pm 2$  °С. Термін зберігання за таких умов становить не більше 10 місяців від дати виготовлення. Якщо температура зберігання становить  $-24\pm 2$  °С, термін придатності може бути подовжений до 12 місяців і більше.

### Опис технології молочних продуктів запроектованого асортименту відповідно до апаратурно-технологічної схеми:

#### *Загальні операції*

Молоко з автомолцистерни (поз. 1-1) перекачується відцентровим насосом (поз.1-2) до лічильника (поз.1-3), де визначається його кількість. Після чого молоко направляється на сепаратор-молокоочищувач (поз.1-4) для очищення молока від сторонніх домішок . Далі очищене молоко потрапляє на пластинчастий охолоджувач (поз.1-5), де охолоджується до температури  $2...6$ °С. Тимчасове зберігання передбачено у резервуарі (поз.1-6). Перекачування молока через урівнювальний бачок здійснюється насосом (поз.1-2), далі молоко потрапляє у пластинчасту ПОУ (поз.2-8), де підігрівається до температури сепарування  $40-45$ °С. Підігріте молоко направляють в сепаратор з нормалізуючим пристроєм (поз.2-9), звідки виходить молоко м.ч.ж. 3,2%, вершки 10%, вершки 40%. Молоко направляють на пастеризацію та охолодження в ПОУ (поз.2-8), далі охолоджене пастеризоване молоко прямує до резервуару тимчасового зберігання (поз.2-11). Вершки з сепаратора з нормалізуючим пристроєм направляють на доохолодження на

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

пластинчатий охолоджувач (поз.2-10), а потім в резервуари для проміжного зберігання (поз.2-11).

#### Морозиво молочне "Східна квітка"

З резервуара через насос для в'язких продуктів (поз.2-12) подається необхідна кількість вершків жирністю 10% у ємність для складання суміші (поз. 3-13) для приготування суміші, в цю ж ємність вносять всі рецептурні компоненти. Сухі компоненти попередньо просіюють на вібраційному просіювачі (поз. 4-17).

Приготовану суміш насосом для в'язких продуктів (поз.3-12) подають у фільтр (поз.3-14) для очищення від нерозчинних часточок. Далі через зрівнювальний бачок (поз.3-7) насосом (поз.3-12) суміш спрямовують на пластинчасту ПОУ (поз.3-8). У ній суміш пастеризують при температурі 92...95 °С без витримки.

При цій температурі суміш гомогенізують на гомогенізаторі (поз.3-15), тиск гомогенізації становить 10,0...12,5 МПа. З гомогенізатора суміш знову поступає на пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.3-8), де охолоджується до температури  $4\pm 2^\circ\text{C}$ . Охолоджену суміш направляють в резервуар для визрівання (поз. 3-16).

Паралельно або напередодні готують водний екстракт гібіскусу за температури 80°C у ваннах тривалої пастеризації (поз.8-30) при співвідношенні компонентів вода/сировина відповідно 10:1. Суміш фільтрують (поз.8-14) і охолоджують екстракт на пластинчастому охолоджувачі (поз. 8-5), потім направляють для зберігання у резервуар (поз. 8-31).

Рослинний екстракт змішують у теромоізолюваному резервуарі (поз.3-16) з охолодженою молочною сумішшю, де залишають її для дозрівання протягом не менше 2 год.

Готова визріва суміш насосом (поз.3-12) для в'язких продуктів подається до фризера (поз.6-24). Морозиво формують за температури не вище -3,5 С. Морозиво з фризера потрапляє на лінію для фасування у ріжки (поз. 6-25), а після в пакувальний автомат (поз. 6-26).

Зберігання морозива усіх видів на підприємствах-виробниках і холодокомбінатах здійснюється у камерах за температури не вище  $-18\pm 2^\circ\text{C}$ . Строк придатності морозива до споживання за вказаних умов зберігання становить не більше 10 місяців з дати виготовлення. При зберіганні морозива за температури  $-24\pm 2^\circ\text{C}$  термін зберігання може бути подовжений до 12 місяців.

#### Морозиво зі спеціями

З резервуара через насос для в'язких продуктів (поз.2-12) подається необхідна кількість вершків, молока в ємність для складання суміші (поз. 3-13) для приготування суміші, в цю ємність вносять всі рецептурні компоненти: сухе молоко просіюють на вібраційному просіювачі (поз. 4-17), додають прянощі і

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

готують суміш для морозива.

Приготовану суміш насосом для в'язких продуктів (поз.3-12) подають у фільтр (поз.3-14) для очищення суміші від нерозчинних часточок. Далі через зрівнювальний бачок (поз.3-7) насосом (поз.3-12) суміш спрямовують на пластинчасту ПОУ (поз.3-8) . У ній суміш пастеризують при температурі 92 – 95 °С без витримки.

При цій температурі суміш гомогенізують на гомогенізаторі (поз.3-15), тиск гомогенізації становить 10,0...12,5 МПа. З гомогенізатора суміш знову поступає на пастеризаційно–охолоджувальну установку (поз.3-8), де охолоджується до температури 4±2°С. Охолоджену суміш направляють в резервуар для визрівання (поз. 3-16), де залишають її для дозрівання протягом не менше 2 год.

Готова визрівша суміш насосом (поз.3-12) для в'язких продуктів подається до фризера (поз.6-24). Морозиво формують за температури не вище -3,5 °С. Морозиво з фризера потрапляє на лінію для фасування у ріжки, де одразу заготовується (поз. 6-25), а після в пакувальний автомат (поз. 6-26).

Зберігання морозива усіх видів на підприємствах-виробниках і холодокомбіна-тах здійснюється у камерах за температури не вище -18±2 °С. Строк придатності морозива до споживання за вказаних умов зберігання становить не більше 10 місяців з дати виготовлення. При зберіганні морозива за температури -24±2 °С термін зберігання може бути подовжений до 12 місяців.

### Щербет овочевий

З резервуара через насос для в'язких продуктів (поз.2-12) подається необхідна кількість вершків та молока в ємність для складання суміші (поз. 3-13) для приготування суміші, в цю ємність вносять всі рецептурні компоненти: сухе молоко просіюють на вібраційному просіювачі (поз. 4-17), додають стабілізатор і готують суміш для морозива.

Приготовану суміш насосом для в'язких продуктів (поз.3-12) подають у фільтр (поз.3-14) для очищення суміші від нерозчинних часточок. Далі через зрівнювальний бачок (поз.3-7) насосом (поз.3-12) суміш спрямовують на пластинчасту ПОУ (поз.3-8) . У ній суміш пастеризують при температурі 92...95 °С без витримки.

При цій температурі суміш гомогенізують на гомогенізаторі (поз.3-15), тиск гомогенізації становить 10,0...12,5 МПа. З гомогенізатора суміш знову поступає на пастеризаційно–охолоджувальну установку (поз.3-8), де охолоджується до температури 4±2°С. Охолоджену суміш направляють в резервуар для визрівання (поз. 3-16), де залишають її для дозрівання.

Попередньо овочі миють у ванній для миття овочів (поз. 5-19), очищують в машині для чищення овочів (поз. 5-20), за допомогою підйомника (поз.5-21)

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

подають на протирочну машину (поз. 5-22) в якій перетирають овочі до консистенції пюре.

Проводять ферментативну обробку овочевих пюре, в резервуар (поз. 5-28) додають фермент. По закінченню процесу фермент інактивують нагріванням до температури 90°C на ПОУ (поз. 5-23) без витримки та охолодженням до температури 20°C. Охолоджене пюре направляють в резервуар тимчасового зберігання (поз. 5-29).

Насосом для в'язких продуктів (поз. 5-12) перекачують та додають підготовлене овочеve пюре у резервуар (поз.3-16) в рівному співвідношенні 1:1 для подальшого визрівання щербетної суміші за температури 4±2°C. Суміш витримують не менше 2 год.

Готова визрівша суміш насосом (поз.3-12) для в'язких продуктів подається до фризера (поз.6-24). Морозиво фризують до температури не вище -3,5 °C. Морозиво з фризера потрапляє на лінію для фасування у ріжки, де одразу заготовується (поз. 6-25), а після в пакувальний автомат (поз. 6-26). Потім запаковане морозиво направляється у камеру зберігання

Зберігання морозива усіх видів на підприємствах-виробниках і холодокомбінатах здійснюється у камерах за температури не вище -18±2 0C. Строк придатності морозива до споживання за вказаних умов зберігання становить не більше 10 місяців з дати виготовлення. При зберіганні морозива за температури -24±2 0C термін зберігання може бути подовжений до 12 місяців і більше.

#### Морозиво овочеve в апельсиновій глазури

Попередньо овочі миють у ванній для миття овочів (поз. 5-19), очищують в машині для чищення овочів (поз. 5-20), за допомогою підйомника (поз.5-21) подають на протирочну машину (поз. 5-22) в якій перетирають овочі до консистенції пюре.

Проводять ферментативну обробку овочевих пюре, в резервуар (поз. 5-28) додають фермент. По закінченню процесу фермент інактивують нагріванням до температури 90°C на ПОУ (поз. 5-23) без витримки та охолодженням до температури 20°C. Охолоджене пюре направляють в резервуар тимчасового зберігання (поз. 5-29).

Для приготування суміші овочевого морозива у ємність для складання суміші (поз.3-13) завантажують овочеvu основу, цукор-пісок і воду, все перемішують і фільтрують. Для цього заздалегідь змішаний цукор і стабілізатор розчиняють у воді, підігрітій до температури не менше (25-30) °C, перемішують до повного розчинення, одночасно підігріваючи до температури (35-45) °C, при якій фільтрують. Приготована суміш насосом для в'язких продуктів (поз.3-12)

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						20

подається на фільтр (поз.3-14) для очищення суміші від грудочок. Далі через зрівнювальний бачок (поз.3-7) суміш спрямовують на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.3-8). У ній суміш пастеризують при температурі 90...95°C без витримки, далі суміш охолоджують і направляють у ємність для визрівання (поз.3-16). Суміш витримують не менше 4 год.

Для плодово-ягідного морозива гомогенізацію можна не проводити. Щоб уникнути осідання частинок плодово-ягідної сировини суміш при зберіганні необхідно перемішувати.

Готова дозріла суміш насосом для в'язких продуктів (поз.3-12) подається до фризера (поз. 7-24), далі до ескімогенератора (поз.7-27), де у спеціальних формах проходить попереднє його загартовування. Морозиво формують за температури не вище -3,5 °С. Загартовування здійснюють у розсолі хлористого кальцію за температури не вище -40 °С, в цей час паличкозабивальний механізм вставляє палички у порції морозива. Після загартовування чарунки отеплюють у зоні розсолу з температурою +20...+40°C, що дозволяє щипцями знімально-глазурувальної каруселі дістати за палички отоплені порції до ковша для глазурування в шоколадній глазури. Температуру глазури підтримують у межах 35..38°C. Після занурення порції морозива у глазури її обсушують на повітрі протягом 20..30с та за допомогою транспортера подають на пакування.

Морозиво ескімо пакують на пакувальному автоматі (поз. 7-26), далі морозиво направляють у камеру зберігання, де воно дозагартовується протягом декількох годин і зберігається за температури не вище -18±2°C до 10 місяців з дати виготовлення. При зберіганні морозива за температури -24±2 0C термін зберігання може бути подовжений до 12 місяців і більше.

#### Морозиво шоколадне ескімо у глазури Orangery 2,8%

В ємності для складання суміші (поз. 3-13) змішують всі необхідні компоненти: сухе молоко просіюють на вібраційно-просівній машині (поз. 4-17), тверді жири плавлять на жироплавителі (поз. 4-18), додають какао-порошок, стабілізатор.

Приготовану суміш насосом для в'язких продуктів (поз.3-12) подають у фільтр (поз.3-14) для очищення суміші від нерозчинних часточок. Далі через зрівнювальний бачок (поз.3-7) насосом (поз.3-12) суміш спрямовують на пластинчасту ПОУ (поз.3-8) . У ній суміш пастеризують при температурі 92 – 95 °С без витримки.

При цій температурі суміш гомогенізують на гомогенізаторі (поз.3-15), тиск гомогенізації становить 15,0...18,5 МПа. З гомогенізатора суміш знову поступає на пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.3-8), де охолоджується до температури 4±2°C. Охолоджену суміш направляють в резервуар для визрівання

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						21

(поз. 3-16), де залишають її для дозрівання протягом не менше 2 год.

Готова визрівши суміш насосом для в'язких продуктів (поз.3-12) подається до фризера (поз. 7-24), далі до ескімогенератору (поз.7-27), де у спеціальних формах проходить попереднє його загартовування. Морозиво формують за температури не вище ніж  $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Загартування здійснюють у розсолі хлористого кальцію за температури не вище  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в цей час паличкозабивальний механізм вставляє палички у порції морозива. Після загартування чарунки теплюють у зоні розсолу з температурою  $+20\dots+40^{\circ}\text{C}$ , що дозволяє щипцями знімально-глазурувальної каруселі дістати за палички теплені порції до ковша для глазурування в шоколадній глазурі. Температуру глазури підтримують у межах  $35..38^{\circ}\text{C}$ . Після занурення порції морозива у глазур її обсушують на повітрі протягом 20..30с та за допомогою транспортера подають на пакування.

Морозиво ескімо пакують на пакувальному автоматі (поз. 7-26), далі морозиво направляють у камеру зберігання, де воно дозагартовується протягом декількох годин і зберігається за температури не вище  $-18\pm 2^{\circ}\text{C}$  не більше 10 місяців з дати виготовлення. При зберіганні морозива за температури  $-24\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  термін зберігання може бути подовжений до 12 місяців і більше.

Морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазурі LeCruch 8,4%

В ємності для складання суміші (поз. 3-13) змішують всі необхідні компоненти: сухе молоко просіюють на вібраційно-просівній машині (поз. 4-17), тверді жири плавлять на жироплавителі (поз. 4-18), додають стабілізатор, ароматизатори.

Приготовану суміш насосом для в'язких продуктів (поз.3-12) подають у фільтр (поз.3-14) для очищення суміші від нерозчинних часточок. Далі через зрівнювальний бачок (поз.3-7) насосом (поз.3-12) суміш спрямовують на пластинчасту ПОУ (поз.3-8) . У ній суміш пастеризують при температурі  $92 - 95\text{ }^{\circ}\text{C}$  без витримки.

При цій температурі суміш гомогенізують на гомогенізаторі (поз.3-15), тиск гомогенізації становить  $15,0\dots 18,5\text{ МПа}$ . З гомогенізатора суміш знову поступає на пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.3-8), де охолоджується до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Охолоджену суміш направляють в резервуар для визрівання (поз. 3-16), де залишають її для дозрівання протягом не менше 4 год.

Готова визрівши суміш насосом для в'язких продуктів (поз.3-12) подається до фризера (поз. 7-24), далі до ескімогенератору (поз.7-27), де у спеціальних формах проходить попереднє його загартовування. Морозиво формують за температури не вище ніж  $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Загартування здійснюють у розсолі хлористого кальцію за температури не вище  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в цей час паличкозабивальний механізм вставляє палички у порції морозива. Після загартування чарунки теплюють у зоні розсолу з температурою  $+20\dots+40^{\circ}\text{C}$ , що дозволяє щипцями знімально-глазурувальної каруселі дістати за палички теплені порції до ковша для глазурування в

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						22

шоколадній глазури. Температуру глазури підтримують у межах 35..38°C. Після занурення порції морозива у глазур її обсушують на повітрі протягом 20..30с та за допомогою транспор-тера подають на пакування.

Морозиво ескімо пакують на пакувальному автоматі (поз. 7-26), далі морозиво направляють у камеру зберігання, де воно дозагартується протягом декількох годин і зберігається за температури не вище  $-18\pm 2^{\circ}\text{C}$  не більше 10 місяців з дати виготовлення. При зберіганні морозива за температури  $-24\pm 2^{\circ}\text{C}$  термін зберігання може бути подовжений до 12 місяців і більше.

### **3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.**

#### **ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»**

Молоко-сировина – молоко, без вилучення та/або долучення до нього будь-яких речовин та/або певних складників, попередньо очищене фізичним способом від механічних домішок, охолоджене та призначене для подальшого перероблення.

Молоко треба отримувати від здорових корів, у яких не виявлено інфекційних захворювань, які перебувають під ветеринарним наглядом. Молоко виготовляють, дотримуючись гігієнічних вимог до виробництва сирого молока, чинних вимог законодавства до безпечності та якості молока та молочних продуктів.

За органолептичними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1- Органолептичні показники

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

За фізико-хімічними показниками молоко, на яке оформлюється супровідний документ виробника, має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.2

таблиця 3.2 Фізико-хімічні показники

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						23

Показник. Одиниця вимірювання	Норма для гатунку вищий	Методи контролювання
Густина (за температури 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше ніж	1027,0	Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥11,8	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність  °Т   рН	Від 16 до 18	Згідно з ГОСТ 3624
	Від 6,6 до 6,7	Згідно з ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче ніж	I	Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520	Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	10	Згідно з ДСТУ 6066

За мікробіологічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник, одиниці вимірювання	Норма для гатунку вищий	Методи контролювання
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤300	Згідно ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						24

Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤400	Згідно ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453
--	------	--

## ДСТУ 4273:2015. МОЛОКО ЗНЕЖИРЕНЕ СУХЕ

За органолептичними показниками продукти повинні відповідати вимогам та нормам, що наведені в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
	молоко знежирене сухе
	розпилювальне
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризації
Консистенція	Дрібнорозпилений сухий порошок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком

За фізико-хімічними показниками продукти повинні відповідати вимогам та нормам, що наведені в таблиці 3.5

Таблиця 3.5 Фізико-хімічні показники молока знежиреного сухого

Назва показника	Норма для транспортної тари	Метод контролю
Масова частка жиру, не більше, %:	5,0	Згідно з ГОСТ 29246
молока		ГОСТ 29247
розпилювального	1,5	ГОСТ 23621
Масова частка лактози, не більше, %	-	ГОСТ 29248
Масова частка білка, не менше, %	-	ГОСТ 30305.4
Масова частка глюкози, не менше, %	0,4	ГОСТ 30305.3

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						25

Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см <sup>3</sup> : молока розпилювального	21,0  II	ГОСТ 29245
Кислотність, не більше, °Т		
Чистота, не нижче, група		

За мікробіологічними показниками продукти повинні відповідати вимогам та нормам, що наведені в таблиці 3.6

Таблиця 3.6 Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
	сухе знежирене молоко в транспортній тарі	
Кількість МАФМ мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше	$5,0 \cdot 10^4$	Згідно з ГОСТ 9225
Бактерії групи кишкових паличок в 0,1 г продукту	Не допускається	Те саме
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не допускається	Інструкція 1135

### ДСТУ 4623:2006. ЦУКОР БІЛИЙ

За органолептичними показниками цукор повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.7

Таблиця 3.7 Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						26

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, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають

Фізико-хімічні показники кристалічного цукру наведено у табл. 3.8

Таблиця 3.8 Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри			
	1 (екстра)	2	3	4
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
Масова частка вологи, %, не більше ніж:				
- кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	-	0,1	- 0,2	-
- цукрової пудри	-	0,2	-	-
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	22,5	45,0	104	195
балів умовних одиниць	3 -	6 -	- 0,8	- 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

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						27

**Вершки** повинні відповідати вимогам, викладеним у ДСТУ 8131:2015

**Стабілізатори** мають відповідати чинній нормативній документації та бути дозволеними до застосування у складі харчових продуктів центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

**Глазур** – згідно з ГСТУ 18.24-97

**Вафельна продукція** – згідно з ТУ У 13914049.001-97

**Олія кокосова** – згідно з ДСТУ 4562:2006 .

**Какао-порошок. Загальні технічні умови** – згідно з ДСТУ 4391:2005

**Овочі та продукти перероблення** – згідно з ДСТУ 8656:2016.

**Питна вода**, що використовується для технологічних потреб, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874. При контролі якості води визначають її лужність, жорсткість і залишковий вміст хлору. Мікробіологічні показники води повинні відповідати наступним нормам: загальна кількість бактерій у 1 см<sup>3</sup> нерозбавленої води не повинна перевищувати 100, колі-індекс має бути меншим за 3, а колі-титр – меншим за 300. Фізико-хімічні показники також регламентуються: сухий залишок після випаровування не повинен перевищувати 50 мг/дм<sup>3</sup>, допустимий вміст хлоридів – не більше 40 мг/дм<sup>3</sup>. Окислювальність води допускається за умови, що масова частка кисню не перевищує 20 мг/дм<sup>3</sup>, а вміст заліза не перевищує 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. Загальна жорсткість води повинна бути не більше 7 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

### Нормативні характеристики готової молочної продукції

#### *Вимоги до якості відповідно до ТУ У 02070938113:2011 "Морозиво з рослинними екстрактами"*

Таблиця 3.9 - Органолептична характеристика морозива молочного з екстрактом гібіскусу

Показник	Характеристика морозива молочного з екстрактом гібіскусу
Структура і консистенція	Однорідна по всій масі продукту, без відчутних кристаликів льоду, грудочок жиру і стабілізатора, з достатньою збитістю
Колір	Бузковий, рівномірний за всією масою
Смак, запах, аромат	Чисті, без сторонніх присмаків і запахів, з добре вираженим винно-фруктовим смаком

Таблиця 3.10 - Фізико-хімічні показники морозива молочного з екстрактом гібіскусу

Показники	Морозиво молочне з екстрактом гібіскусу
Масова частка жиру, % не менше	3,5

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						28

Масова частка СЗМЗ, % не менше	
Масова частка цукру, %	
Масова частка сухих речовин, %, не менше	29,8

Таблиця 3.11 - Мікробіологічні показники морозива молочного з екстрактом гібіскусу

Назва показника	Норма для морозива	Метод контролювання згідно з
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше	$1 \cdot 10^5$	ГОСТ 9225, ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи): - в 0,1г морозива	Не дозволяється	ГОСТ 9225, ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Salmonella, в 25г продукту	Не дозволяється	ДСТУ IDF
Staphylococcus aureus в 1 г	Не дозволяється	ГОСТ 30347, ГОСТ 10444.2
L. monocytogenes в 25 г	Не дозволяється	ДСТУ ISO 11290

**Вимоги до якості відповідно до ТУ У 31748658-1:2007 «Морозиво молочне зі спеціями»**

Таблиця 3.12 Органолептичні показники морозива молочного зі спеціями

Показник	Характеристика морозива молочного зі спеціями
Структура і консистенція	Однорідна по всій масі продукту, без відчутних кристаликів льоду, грудочок жиру і стабілізатора, з достатньою збитістю
Колір	молочно-кремовий з жовтуватим відтінком екстракту, рівномірний за всією масою
Смак, запах, аромат	солодкий смак з приємним присмаком прянощів, без сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 3.13 Фізико-хімічні показники морозива молочного зі спеціями

Показники	Морозиво молочне зі спеціями
Масова частка жиру, % не менше	3,5
Масова частка СЗМЗ, % не менше	
Масова частка цукру, %	
Активна кислотність, рН	6,58±0,01

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						29

Таблиця 3.14 Мікробіологічні показники морозива молочного зі спеціями

Назва показника	Норма для морозива
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г продукту, не більше	$1 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми), в 0,01г продукту	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту	Не допускають
Staphylococcus aureus, в 1 г продукту	Не допускають

**Вимоги до якості відповідно до ТУ У 10.5-02070938-317:2023 «Морозиво щербет овочевий»**

Таблиця 3.15 - Органолептичні показники морозива щербет овочевий

Назва показника	Характеристика
Смак і аромат	Характерний для певного виду морозива та застосованої сировини без сторонніх присмаків та запахів
Структура та консистенція	Однорідна. Дозволено слабосніжисту структуру для овочевого щербету.
Колір	Характерний для певного виду морозива, рівномірний за всією масою. Під час використання харчових барвників обумовлений кольором внесеного барвника. Дозволено нерівномірне забарвлення та вкраплення фруктів, плодів та ягід
Зовнішній вигляд	Порції одношарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формуючого або дозуючого пристрою, формою вафельних виробів або спожиткової тари. Дозволено незначні механічні пошкодження і окремі (не більш п'яти на порцію) тріщини, печива або вафель, у тому числі країв вафельних виробів

Таблиця 3.16 Фізико-хімічні показники морозива щербет овочевий

Вид	Масова частка		Метод контролювання
-----	---------------	--	---------------------

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						30

морозива	загальних сухих речовин, %, не менше	загальних цукрів, %, не більше	жиру, %, до 7,5	Кислотність, °Т, не більше	загальних сухих речовин, згідно з:	загальних цукрів, згідно з:	жиру, згідно з:	кислотності, згідно з:
Щербет	32,0	40,0	Від 1,0 до 7,5	70	-/-	-/-	-/-	-/-

Таблиця 3.17- Хімічний склад та енергетична цінність морозива щербет овочевий

Показник	Вид продукту
	Морозиво щербет низькожирний
	буряковий
Загальна кількість сухих речовин, %	33,9
в тому числі:	
цукру	28,4
сухих речовин овочів	3,0
жиру	1,0
СЗМЗ	1,0
білка	0,9
лактози	1,33
β-глюкану	0,5
Енергетична цінність, кДж/100 г	110,1
Калорійність, ккал/100 г	460,7

**Вимоги до якості відповідно до ТУ У 10.5-02070938-318:2023 «Морозиво овочево»**

Таблиця 3.18 Органолептичні показники морозива

Назва показника	Характеристика
Смак і аромат	Характерний для певного виду морозива та застосованої сировини без сторонніх присмаків та запахів
Структура та консистенція	Однорідна.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						31

	<p>Дозволено сніжисту структуру льоду і слабосніжисту структуру для овочевого морозива.</p> <p>У глазурованому морозиві структура глазури (шоколаду) однорідна, без відчутних часточок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів.</p>
Колір	Характерний для певного виду морозива, рівномірний за всією масою.
Зовнішній вигляд	<p>Порції одношарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формуючого або дозуючого пристрою, формою вафельних виробів або спожиткової тари, повністю або частково покриті глазур'ю (шоколадом) або без глазури (шоколаду).</p> <p>Дозволено незначні механічні пошкодження і окремі (не більш п'яти на порцію) тріщини глазури (шоколаду), печива або вафель, у тому числі країв вафельних виробів</p>

Таблиця 3.19 Фізико-хімічні показники морозива

Вид морозива	Масова частка			Кислотність, °Т, не більше	Метод контролювання			
	загальних сухих речовин, %, не менше	загальних цукрів, %, не більше	жиру, %		загальних сухих речовин, згідно з:	загальних цукрів, згідно з:	жиру, згідно з:	кислотності, згідно з:
овочево	22,0	32,0	-	70	ГОСТ 3626	ГОСТ 3628	ГОСТ 5867, ДСТУ ISO 3594	ГОСТ 3624

Таблиця 3.20 Хімічний склад та енергетична цінність морозива овочевого

Показник	Морозиво овочево
	морквяне
Загальна кількість сухих речовин, %	32,13
цукру	28,0
сухих речовин овочів	3,38
β-глюкану	0,75
Енергетична цінність, кДж/100 г	95,9
Калорійність, ккал/100 г	401,2

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						32

Таблиця 3.21 Мікробіологічні показники морозива

Назва показника	Норма для морозива	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г продукту, не більше	$1 \cdot 10^5$	ГОСТ 9225, ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи): - в 0,1г морозива - в 0,01 г морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом.	Не дозволяється	ГОСТ 9225, ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25г продукту	Не дозволяється	ДСТУ IDF 93 А

**Вимоги до якості шоколадного морозива у апельсиновій глазурі Orangerу відповідно до ДСТУ 4735:2007. Морозиво з комбінованим складом сировини**

Таблиця 3.22 - Органолептичні показники морозива Orangerу

Найменування показника	Характеристика
Смак і аромат	Характерний для певного виду морозива без сторонніх присмаків та запахів.
Структура та консистенція	Однорідна, без відчутних грудочок жиру та стабілізатора (стабілізатора-емульгатора). Під час використання харчових добавок у цілому вигляді або у вигляді шматочків, “прожилок”, “прошарків”, “стержня”, “спіралевидного малюнку” й ін. – з наявністю їх вкраплень. У морозиві з низьким вмістом жиру допускається слабо сніжиста консистенція. Не допускають піщанисту структуру та наявність пластівців льоду У глазурованому морозиві структура глазури однорідна, без відчутних часточок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів.
Колір	Характерний для певного виду морозива, рівномірний за всією масою одношарового або за всією масою кожного прошарку багатшарового морозива. При використанні харчосмакових продуктів - відповідний кольору внесених харчосмакових продуктів. При використанні харчових барвників - обумовлений кольором внесеного барвника. Допускають нерівномірне забарвлення та вкраплення у морозиві з харчосмаковими продуктами. Для глазурованого морозива колір покриття - характерний для даного виду глазури і шоколаду

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						33

Зовнішній вигляд	<p>Порції одношарового або багатшарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формуючого або дозуючого пристрою, формою вафельних виробів (печива) або споживчої тари, цілком або частково покриті глазур'ю (шоколадом) або без глазури (шоколаду).</p> <p>Допускаються незначні (не більш 10 мм) механічні пошкодження і окремі (не більш п'яти на порцію) тріщини глазури</p> <p>(шоколаду), печива або вафель, у тому числі країв вафельних виробів, довжиною не більш 10 мм</p>
------------------	--

Таблиця 3.23 - Фізико-хімічні показники морозива

Морозиво на суміші молочних продуктів та продуктів не молочного походження	Масова частка сухих речовин, %, не мен	Масова частка загального жиру, %, не менше	Масова частка загальних цукрів, %, не менше	Масова частка СЗМЗ, %, не більше	Кислотність, °Т, не більше		
					без наповнювачів	з наповнювачами	фрукто-вими наповнювачами
Молочне	28,0	2,8	14,4	10,0	24	30	80

Таблиця 3.24 - Мікробіологічні показники морозива

Назва показника	Норма для морозива
Кількість мезофільних аеробних та факультативноанаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г продукту, не більше	1 · 10 <sup>5</sup>
Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми), в 0,01г продукту	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту	Не допускають
Staphylococcus aureus, в 1 г продукту	Не допускають

***Вимоги до якості лимонного морозива зі смаком маскарпоне Le Cruch відповідно до ДСТУ 4735:2007. Морозиво з комбінованим складом сировини***

Таблиця 3.25 - Органолептичні показники морозива

Найменування показника	Характеристика
Смак і аромат	Характерний для певного виду морозива без сторонніх присмаків та запахів.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						34

Структура та консистенція	<p>Однорідна, без відчутних грудочок жиру та стабілізатора (стабілізатора-емульгатора). Під час використання харчових добавок у цілому вигляді або у вигляді шматочків, “прожилок”, “прошарків”, “стержня”, “спіралевидного малюнку” й ін. – з наявністю їх вкраплень.</p> <p>У морозиві з низьким вмістом жиру допускається слабо сніжиста консистенція. Не допускають піщанисту структуру та наявність пластівців льоду</p> <p>У глазурованому морозиві структура глазури однорідна, без відчутних часточок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів.</p>
Колір	<p>Характерний для певного виду морозива, рівномірний за всією масою одношарового або за всією масою кожного прошарку багатшарового морозива. При використанні харчосмакових продуктів - відповідний кольору внесених харчосмакових продуктів. При використанні харчових барвників - обумовлений кольором внесеного барвника. Допускають нерівномірне забарвлення та вкраплення у морозиві з харчосмаковими продуктами. Для глазурованого морозива колір покриття - характерний для даного виду глазури і шоколаду</p>
Зовнішній вигляд	<p>Порції одношарового або багатшарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формуючого або дозуючого пристрою, формою вафельних виробів (печива) або споживчої тари, цілком або частково покриті глазурю (шоколадом) або без глазури (шоколаду).</p> <p>Допускаються незначні (не більш 10 мм) механічні пошкодження і окремі (не більш п'яти на порцію) тріщини глазури (шоколаду), печива або вафель, у тому числі країв вафельних виробів, довжиною не більш 10 мм</p>

Таблиця 3.35 - Фізико-хімічні показники морозива

Морозиво на суміші молочних продуктів та продуктів не молочного походження	Масова частка сухих речовин, %, не мен	Масова частка загального жиру, %, не менше	Масова частка загальних цукрів, %, не менше	Масова частка СЗМЗ, %, не більше	Кислотність, °Т, не більше		
					без наповнювачів	з наповнювачами	фрукто-вими наповнювачами
Вершкове	32,0	8,45	19,5	10,75	24	30	80

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						35

Таблиця 3.36 Мікробіологічні показники морозива

Назва показника	Норма для морозива
Кількість мезофільних аеробних та факультативноанаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г продукту, не більше	$1 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми), в 0,01г продукту	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту	Не допускають
Staphylococcus aureus, в 1 г продукту	Не допускають

#### 4. Технологічні розрахунки.

##### 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Річна потужність цеху:  $P = 8 \cdot 300 = 2400$  т/рік

Відповідно до річної потужності цеху і з врахуванням обраного обладнання визначаємо норми витрат сировини при виробництві морозива:

Таблиця 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Назва продукту	Маса продукту, кг	Масова частка жиру, %	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Морозиво молочне "Східна квітка"	2000	3,5	екструзійна лінія Glacier Excel 1200	Цукровий різок, порції по 90г	1017,5	ТУ У 020709381 13:2011
Морозиво зі спеціями	1000	3,5				ТУ У 31748658-1:2007
Щербет овочевий	1000	1				ТУ У 10.5-02070938-317:2023
Морозиво овоче в апельсиновій глазури	1000	1	Ескімогенератор TetraHo	Ескімо, порції по 100г	1014,0	ТУ У 10.5-02070938-318:2023

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист	
							36

Морозиво шоколадне ескімо у глазури Orangery	2000	2,8	yerRollo RM 27 N2			ДСТУ 4735:2007
Морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазури Le Cruch	1000	8,4				ДСТУ 4735:2007

Таблиця 4.2. Схема напрямків переробки молока

Сировина	Продукт					
	Морозиво молочне "Східна квітка	Морозиво зі спеціями	Щербет овочевий	Морозиво овочеve в апельсиновій г.л.	шоколадне ескімо у глазури Orangery	лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній
Молоко коров'яче незбиране 3,2 % (СЗМЗ 8,1 %)	-	+	+	-	-	-
Молоко коров'яче сухе знежирене (СЗМЗ 95,0 %)	+	+	+	-	-	-
Молоко коров'яче сухе незбиране (МЧЖ 25,0 %, СЗМЗ 71,0 %)	-	+	+	-	-	-
Вершки 40,0 %, (СЗМЗ 4,8 %)	-	+	+	-	-	-
Вершки 10,0 %, (СЗМЗ 7,6 %)	+	-	-	-	-	-
Цукор-пісок	+	+	+	+	-	+
Вода питна	+	+	+	+	+	+
Стабілізатор	+	+	+	-	-	-
Масло кокосове (сухих речовин 99%)	-	-	-	-	+	+
Молоко коров'яче сухе знежирене (СЗМЗ 95,0 %)	-	-	-	-	+	+
Лактитол	-	-	-	-	+	-
Полідекстроza Litesse ® II	-	-	-	-	+	-
Фруктоза	--	--	-	-	-	+
Xylitol C	-	+	-	-	-	+
Какао-порошок(сухих речовин 94,0 %)	-	-	-	-	+	-

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						37

Лимонний ароматизатор U35927	-	-	-	-	-	+
Шоколадний ароматизатор U35735	-	-	-	-	+	-
Ароматизатор сиру маскарпоне T13659	-	-	-	-	-	+
Ароматизатор Sugartone Silver	-	-	-	-	+	-
Гліцерин	-	-	-	-	-	+
CREMODAN® SE 709 VEG Emulsifier & Stabiliser System	-	-	-	-	+	-
CREMODAN® 1001 IsePro Emulsifier & Stabiliser System	-	-	-	-	-	+
Барвник	-	-	-	-	-	+
Рослинний екстракт	+	-	-	-	-	-
Пюре з буряка (CP 15%)	-	-	+	-	-	-
β-глюкан	-	--	+	+	-	-
Пюре з моркви (CP 13,5%)	-	-	-	+	-	-
Екстракт імбиру	-	+	-	-	-	-
Екстракт мускатного горіха	-	+	-	-	-	--

## 4.2. Продуктові розрахунки

### Рецептура морозива молочного *Східна квітка*

Запроектована маса – 2 т готового продукту

Таблиця 4.3

Сировина	без урахування втрат 1т, кг	З урахуванням втрат 2т, кг
Вершки (Ж=10 %, СЗМЗ=7,6 %)	350,0	712,25
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ=95 %)	77,2	157,1
Цукор-пісок	150,0	305,25
Стабілізатор	5,0	10,2
Рослинний екстракт: - троянди (CP=5,43%) - гібіскус( кармаде) (CP=5,8 %) - лаванди (CP=3,2 %)	137,9	280,6
Вода питна	279,9	569,6
Всього	1000,0	2016,7

Розрахуємо масу вершків з урахуванням втрат:

$$m = \frac{700 \times 1017,5}{1000} = 712,25 \text{ кг}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						38

Розрахуємо масу сухого знежиреного молока з урахуванням втрат:

$$m = \frac{154,4 \times 1017,5}{1000} = 157,1 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу цукру з урахуванням втрат:

$$m = \frac{300 \times 1017,5}{1000} = 305,25 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу стабілізатору з урахуванням втрат:

$$m = \frac{10 \times 1017,5}{1000} = 10,2 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу рослинного екстракту з урахуванням втрат:

$$m = \frac{275,8 \times 1017,5}{1000} = 280,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу води з урахуванням втрат:

$$m = \frac{559,8 \times 1017,5}{1000} = 569,6 \text{ кг}$$

Враховуючи, що маса однієї порції морозива становить 90 г (0,09 кг) кількість порцій становитиме:

$$П = 2035 / 0,09 = 22\ 611 \text{ шт}$$

Маса вафельних виробів, враховуючи що один ріжок важить 15 г:

$$В = 22\ 611 * 0,015 = 339,2 \text{ кг}$$

### Рецептура морозива зі спеціями

Запроектована маса – 1 т готового продукту

Таблиця 4.4

Сировина	Рецептура на 1т без втрат, кг	Рецептура на 1т з урахуванням втрат, кг
Молоко коров'яче незбиране 3,2%	500	508,75
Вершки 40%	181,3	184,5
Молоко коров'яче сухе незбиране	46,1	46,9

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						39

Молоко коров'яче сухе знежирене	19,1	19,4
Цукор-пісок	140	142,45
Стабілізатор	3	3,05
Екстракт імбиру	4	4,07
Екстракт мускатного горіха	4	4,07
Вода питна	102,5	104,3
Всього	1000	1017,49

Розрахуємо масу молока з урахуванням втрат:

$$m = \frac{500 \times 1017,5}{1000} = 508,75 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу вершків з урахуванням втрат:

$$m = \frac{181,3 \times 1017,5}{1000} = 184,5 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу молока коров'ячого сухого незбираного з урахуванням втрат:

$$m = \frac{46,1 \times 1017,5}{1000} = 46,9 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу молока коров'ячого сухого знежиреного з урахуванням втрат:

$$m = \frac{19,1 \times 1017,5}{1000} = 19,4 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу цукру з урахуванням втрат:

$$m = \frac{140 \times 1017,5}{1000} = 142,45 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу стабілізатору з урахуванням втрат:

$$m = \frac{3 \times 1017,5}{1000} = 3,05 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу екстракту імбиру з урахуванням втрат:

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						40

$$m = \frac{4 \times 1017,5}{1000} = 4,07 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу екстракту мускатного горіха з урахуванням втрат:

$$m = \frac{4 \times 1017,5}{1000} = 4,07 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу води з урахуванням втрат:

$$m = \frac{102,5 \times 1017,5}{1000} = 104,3 \text{ кг}$$

Враховуючи, що маса однієї порції морозива становить 90 г (0,09 кг) кількість порцій становитиме:

$$П = 1017,49 / 0,09 = 11\ 305 \text{ шт}$$

Маса вафельних виробів, враховуючи що один ріжок важить 15 г:

$$В = 11305 * 0,015 = 169,6 \text{ кг}$$

### Рецептура морозива щербет «Овочевий» 1%

Запроектована маса – 1 т готового продукту

Таблиця 4.5

Сировина	Рецептура на 1т без втрат, кг	Рецептура на 1т з урахуванням втрат, кг
<b>Суміш молочна</b>		
Молоко коров'яче незбиране 3,2%	250,0	254,4
Вершки 40%	90,65	92,2
Молоко коров'яче сухе незбиране	23,05	23,5
Молоко коров'яче сухе знежирене	9,55	9,72
Цукор-пісок	70,0	71,2
Стабілізатор-емульгатор	2,5	2,54
Вода питна	54,2	55,1
Всього суміші вершкової	500,0	508,75
<b>Суміш овочева</b>		
Пюре з буряка (CP 15%)	200,0	203,5
Цукор білий кристалічний	270,0	274,7
β-глюкан	5,0	5,09
Вода	445,0	452,8
Всього суміші овочевої	500	508,75
Всього	1000,0	1017,5

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						41

Розрахуємо масу молока з урахуванням втрат:

$$m = \frac{250 \times 1017,5}{1000} = 253,4 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу вершків з урахуванням втрат:

$$m = \frac{90,65 \times 1017,5}{1000} = 92,2 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу молока коров'ячого сухого незбираного з урахуванням втрат:

$$m = \frac{23,05 \times 1017,5}{1000} = 23,5 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу молока коров'ячого сухого знежиреного з урахуванням втрат:

$$m = \frac{9,55 \times 1017,5}{1000} = 9,72 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу цукру для молочної суміші з урахуванням втрат:

$$m = \frac{70 \times 1017,5}{1000} = 71,2 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу стабілізатор-емульгатору з урахуванням втрат:

$$m = \frac{2,5 \times 1017,5}{1000} = 2,54 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу води з урахуванням втрат:

$$m = \frac{54,2 \times 1017,5}{1000} = 55,1 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу бурякового пюре з урахуванням втрат:

$$m = \frac{200 \times 1017,5}{1000} = 203,5 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу цукру для овочевої суміші з урахуванням втрат:

$$m = \frac{270 \times 1017,5}{1000} = 274,7 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу  $\beta$ -глюкану з урахуванням втрат:

$$m = \frac{5 \times 1017,5}{1000} = 5,09 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу води з урахуванням втрат:

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						42

$$m = \frac{25 \times 1017,5}{1000} = 25,4 \text{ кг}$$

Враховуючи, що маса однієї порції морозива становить 90 г (0,09 кг) кількість порцій становитиме:

$$П = 1017,5 / 0,09 = 11\ 305 \text{ шт}$$

Маса вафельних виробів, враховуючи що один ріжок важить 15 г:

$$В = 11\ 305 * 0,015 = 169,6 \text{ кг}$$

### Рецептура морозива овочевого в апельсиновій глазурі

Запроектована маса – 1 т готового продукту

Таблиця 4.6

Рецептурні компоненти	Морозиво овочево морквяне, на 1000 кг (без врахування втрат)	Морозиво овочево морквяне, на 1000 кг (з урахуванням втрат)
Пюре з моркви (СР 13,5%)	250,0	253,5
Цукор	280,0	283,9
β-глюкан	7,5	7,6
Вода	462,5	469,0
Всього	1000,0	1014,0

Розрахуємо масу пюре з моркви з урахуванням втрат:

$$m = \frac{250,0 \times 1014,0}{1000} = 253,5 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу цукру з урахуванням втрат:

$$m = \frac{280 \times 1014,0}{1000} = 283,9 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу β-глюкану з урахуванням втрат:

$$m = \frac{7,5 \times 1014,0}{1000} = 7,6 \text{ кг}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						43

Розрахуємо масу води з урахуванням втрат:

$$m = \frac{462,5 \times 1014,0}{1000} = 469 \text{ кг}$$

Враховуючи, що маса однієї порції морозива становить 100 г (0,1 кг) кількість порцій становитиме:

$$\Pi = 1014 / 0,1 = 10\ 140 \text{ шт}$$

Розраховуємо масу апельсинової глазури. Відповідно до рецептури, кількість її рівна 16%.

$$1014 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X - 16 \%$$

$$X = (1014 \cdot 16) / 100 = 162,24 \text{ кг}$$

### Рецептура шоколадного морозива у апельсиновій глазури Orangery

Запроектована маса – 2 т готового продукту

Таблиця 4.7

Сировина і показники готового продукту	Норма, кг на 1т морозива без врахування втрат	Норма, кг на 2т морозива з врахуванням втрат
	Orangery	
Масло кокосове (сухих речовин 99%)	20,0	40,6
Молоко коров'яче сухе знежирене (СЗМЗ 95,0 %)	105,0	212,9
Лактитол	80,0	162,2
Полідекстроза Litesse ® II	120,0	243,36
Какао-порошок (сухих речовин 94,0 %)	20,6	41,8
Шоколадний ароматизатор U35735	1,5	3,04
Ароматизатор Sugartone Silver	0,2	0,41
CREMODAN® SE 709 VEG Emulsifier & Stabiliser System	7,0	14,2
Вода питна	645,7	1309,5
Всього	1000,0	2028,01

Розрахуємо масу масла кокосового з урахуванням втрат:

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						44

$$m = \frac{40 \times 1014,0}{1000} = 40,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу молока коров'яче сухе знежирене з урахуванням втрат:

$$m = \frac{210 \times 1014,0}{1000} = 212,9 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу лактитолу з урахуванням втрат:

$$m = \frac{160 \times 1014,0}{1000} = 162,2 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу полідекстрази з урахуванням втрат:

$$m = \frac{240 \times 1014,0}{1000} = 243,36 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу какао-порошку з урахуванням втрат:

$$m = \frac{41,2 \times 1014,0}{1000} = 41,8 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу шоколадного ароматизатору з урахуванням втрат:

$$m = \frac{1,5 \times 1014,0}{1000} = 3,04 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу ароматизатору SugartoneSilver з урахуванням втрат:

$$m = \frac{0,2 \times 1014,0}{1000} = 0,41 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу CREMODAN® SE 709 VEG з урахуванням втрат:

$$m = \frac{7,0 \times 1014,0}{1000} = 14,2 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу води з урахуванням втрат:

$$m = \frac{645,7 \times 1014,0}{1000} = 1309,5 \text{ кг}$$

Враховуючи, що маса однієї порції морозива становить 100 г (0,1 кг) кількість порцій становитиме:

$$П = 2028,01 / 0,1 = 20\,280 \text{ шт}$$

Розраховуємо масу апельсинової глазурі. Відповідно до рецептури, кількість її рівна 16%.

$$2028,01 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X - 16 \%$$

$$X = (2028,01 * 16) / 100 = 324,5 \text{ кг}$$

### Рецептура лимонного морозива зі смаком маскарпоне LeCruch

Запроектована маса – 1 т готового продукту

Таблиця 4.8

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						45

Сировина і показники готового продукту	Норма, кг на 1т морозива без врахування втрат	Норма, кг на 1т морозива з врахуванням втрат
	Le Cruch	
Масло кокосове (сухих речовин 99%)	79,0	80,1
Молоко коров'яче сухе знежирене (СЗМЗ 95,0 %)	112,0	113,6
Цукор-пісок	60,0	60,8
Фруктоза	50,0	50,7
Xylitol C	50,0	50,7
Лимонний ароматизатор U35927	0,03	0,03
Ароматизатор сиру маскарпоне T13659	0,4	0,4
Гліцерин	20,0	20,3
CREMODAN® 1001 IsePro Emulsifier & Stabiliser System	6,5	6,6
Барвник	+	+
Вода питна	622,07	630,8
Всього	1000,0	1014,0

Розрахуємо масу масла кокосового з урахуванням втрат:

$$m = \frac{79 \times 1014,0}{1000} = 80,1 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу молоко коров'яче сухе знежирене з урахуванням втрат:

$$m = \frac{112 \times 1014,0}{1000} = 113,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу цукру з урахуванням втрат:

$$m = \frac{60 \times 1014,0}{1000} = 60,8 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу фруктози з урахуванням втрат:

$$m = \frac{50 \times 1014,0}{1000} = 50,7 \text{ кг}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						46

Розрахуємо масу Xylitol C з урахуванням втрат:

$$m = \frac{50 \times 1014,0}{1000} = 50,7 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу лимонного ароматизатору з урахуванням втрат:

$$m = \frac{0,03 \times 1014,0}{1000} = 0,03 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу ароматизатору сиру маскарпоне з урахуванням втрат:

$$m = \frac{0,4 \times 1014,0}{1000} = 0,4 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу гліцерину з урахуванням втрат:

$$m = \frac{20,0 \times 1014,0}{1000} = 20,3 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу CREMODAN® 1001 IseProEmulsifier&StabiliserSystem з урахуванням втрат:

$$m = \frac{6,5 \times 1014,0}{1000} = 6,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу води з урахуванням втрат:

$$m = \frac{622,7 \times 1014,0}{1000} = 630,8 \text{ кг}$$

Враховуючи, що маса однієї порції морозива становить 100 г (0,1 кг) кількість порцій становитиме:

$$П = 1014,0 / 0,1 = 10\ 140 \text{ шт}$$

Розраховуємо масу апельсинової глазурі. Відповідно до рецептури, кількість її рівна 16%.

$$1014,0 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X - 16 \%$$

$$X = (1014,0 * 16) / 100 = 162,2 \text{ кг}$$

### 4.3. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 4.9. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

Сировина	Продукт						Всього
	Морозиво молочне "Східна квітка	Морозиво зі спеціями	Щербет овочевий	Морозиво овочеве в апельсиновій гл.	шоколадне ескімо у глазури Orangery	лимонне зі смаком маскарпоне в глазури Le Cruch	
Молоко коров'яче незбиране 3,2 % (СЗМЗ 8,1 %)	-	508,75	254,4	-	-	-	<b>763,15</b>
Молоко коров'яче сухе знежирене (СЗМЗ 95,0 %)	157,1	19,4	9,72	-	212,9	113,6	<b>512,72</b>
Молоко коров'яче сухе незбиране (МЧЖ 25,0 %, СЗМЗ 71,0 %)	-	46,9	23,5	-	-	-	<b>70,4</b>
Вершки 40,0 %, (СЗМЗ 4,8 %)	-	184,5	92,2	-	-	-	<b>276,7</b>
Вершки 10,0 %, (СЗМЗ 7,6 %)	712,25	-	-	-	-	-	<b>712,25</b>
Цукор-пісок	305,25	142,45	345,9	283,9	-	60,8	<b>1138,3</b>
Вода питна	569,6	104,3	507,9	469	1309,5	630,8	<b>3591,1</b>
Стабілізатор	10,2	3,05	2,54	-	-	-	<b>15,79</b>
Масло кокосове (сухих речовин 99%)	-	-	-	-	40,6	80,1	<b>120,7</b>
Лактитол	-	-	--	-	162,2	-	<b>162,2</b>
Полідекстроза Litesse ® II	-	-	---	--	243,36	-	<b>243,36</b>
Фруктоза	--	--	-	-	-	50,7	<b>50,7</b>
Xylitol C	-	-	-	-	-	50,7	<b>50,7</b>
Какао-порошок(сухих речовин 94,0 %)	-	-	-	-	41,8	-	<b>41,8</b>
Лимонний ароматизатор U35927	-	-	-	-	-	0,03	<b>0,03</b>
Шоколадний ароматизатор U35735	-	-	-	-	3,04	-	<b>3,04</b>
Ароматизатор сиру маскарпоне T13659	-	-	-	-	-	0,4	<b>0,4</b>
Ароматизатор Sugartone Silver	-	-	-	-	0,41	-	<b>0,41</b>
Гліцерин	-	-	-	-	-	20,3	<b>20,3</b>
CREMODAN® SE 709 VEG Emulsifier & Stabiliser System	-	-	-	-	14,2	-	<b>14,2</b>
CREMODAN® 1001 IsePro Emulsifier & Stabiliser System	-	-	-	-	-	6,6	<b>6,6</b>
Барвник	-	-	-	-	-	+	<b>0</b>
Рослинний екстракт	280,6	-	-	-	-	-	<b>280,6</b>
Пюре з буряка (CP 15%)	-	-	203,5	-	-	-	<b>203,5</b>

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Лист

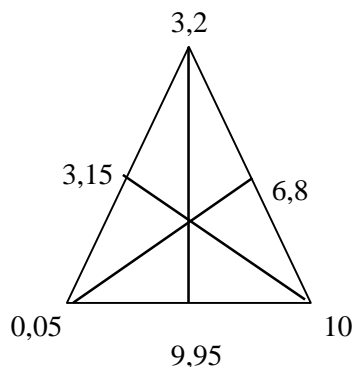
48

β-глюкан	-	--	5,09	7,6	-	-	<b>12,69</b>
Пюре з моркви (CP 13,5%)	-	-	-	253,5	-	-	<b>253,5</b>
Екстракт імбиру	-	4,07	-	-	-	-	<b>4,07</b>
Екстракт мускатного горіха	-	4,07	-	-	-	--	<b>4,07</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>2035,0</b>	<b>1017,5</b>	<b>1017,5</b>	<b>1014</b>	<b>2028,0</b>	<b>1014,0</b>	<b>8126</b>
Знежирене молоко від сепарування	1531,4	2146,8	1072,8	-	-	-	

### Розрахунок потреби у молоці-сировині

Розрахуємо кількість молока, що необхідна для технологічних потреб виробництва 3-х видів морозива на молочній основі методом трикутника з врахуванням потреби в одержанні під час нормалізації вершків 10% і вершків 40%, відповідно до рецептур:

#### 1. Морозиво молочне "Східна квітка" м.ч.ж. 3,5%

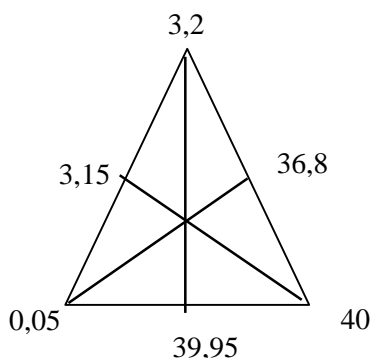


$$\frac{712,25}{3,15} = \frac{\text{м.незб.м}}{9,95} = \frac{\text{м.зн.м}}{6,8}$$

$$\text{м. незб. м} = \frac{712,25 * 9,95}{3,15} * \frac{100}{100 - 0,4} = 2258,8 \text{ кг}$$

$$\text{м. зн. м} = \frac{712,25 * 6,8}{3,15} * \frac{100 - 0,4}{100} = 1531,4 \text{ кг}$$

#### 2. Морозиво зі спеціями м.ч.ж. 3,5%



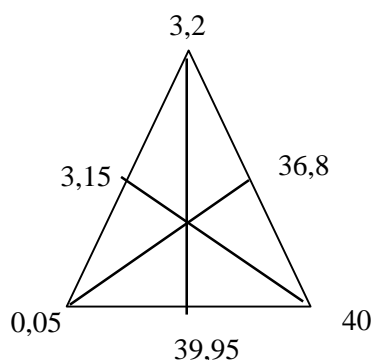
$$\frac{184,5}{3,15} = \frac{\text{м. незб. м}}{39,95} = \frac{\text{м. зн. м}}{36,8}$$

$$\text{м. незб. м} = \frac{184,5 * 39,95}{3,15} * \frac{100}{100 - 0,4} = 2349 \text{ кг}$$

$$\text{м. зн. м} = \frac{184,5 * 36,8}{3,15} * \frac{100 - 0,4}{100} = 2146,8 \text{ кг}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						49

### 3. Щербет овочевий



$$\frac{92,2}{3,15} = \frac{\text{м. незб. м}}{39,95} = \frac{\text{м. зн. м}}{36,8}$$

$$\text{м. незб. м} = \frac{92,2 * 39,95}{3,15} * \frac{100}{100 - 0,4} = 1174 \text{ кг}$$

$$\text{м. зн. м} = \frac{92,2 * 36,8}{3,15} * \frac{100 - 0,4}{100} = 1072,8 \text{ кг}$$

$$\text{м. незб. м} = 2258,8 + 2349 + 1174 = 5781,8 \text{ кг}$$

Таким чином, потреба у молоці складає:  $5781,8 + 508,75 + 254,4 = 6544,15$  кг

Отже, для виробництва морозива на молочній основі необхідно 6600 кг молока м.ч.ж 3,2% за зміну.

### 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.

Для потреб виробництва необхідно прийняти 13,2 т молока. Цех працює в дві зміни. Приймання молока буде здійснюватись в першу зміну.

#### Приймальне відділення

Визначення продуктивності насосу приймального відділення:

$$\Pi = M / T_{\text{еф}} = 13200 / 3 = 4400 \text{ кг/год}$$

Обираємо насос за продуктивністю: АИ-Ц-5-20-НЖ, продуктивністю 5000 л/год.

Решту обладнання обираємо відповідно до насоса:

Лічильник СОЛО-5РС, продуктивністю 5000 л/год;

Пластинчастий охолоджувач ООУ – М, продуктивністю 5000 л/год;

Сепаратор-молокоочисник (2 шт.) Г9 – ОМА – 3М, продуктивністю 5000 л/год;

Для резервування 13,2 т молока-сировини, що надходить за добу, передбачаємо 1 резервуар типу MAR фірми «Pasilak», місткістю 15 м<sup>3</sup>.

Для резервування молока іншого гатунку передбачаємо резервуар місткістю 6 т марки Я1-ОСВ-6.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						50

Для верервування вершків 40% та 10% обираємо 2 ємності місткістю 1 т Я1-ОСВ-1.

Реальний час роботи обладнання:

$$\text{Тр.обл.} = 13600/5000 = 2 \text{ год } 43 \text{ хв}$$

Для забезпечення приймання молока за допомогою 2-х ліній передбачаємо подвійну кількість насосів, лічильників, 4 сепаратор-молокоочисника, 1 пластинчастий охолоджувач для доохолодження частини молока.

#### Цех для складання суміші

Для приготування сумішей морозива (змішування компонентів, фільтрування, пастеризація, гомогенізація, охолодження) обираємо модульну установку ТЕKNOMIX HTST 2000, потужністю 2000 л/год. Підприємство готує одразу подвійну порцію сумішей для морозива – 3 види у першу зміну (у цукрових ріжках) і 3 види – у другу зміну (ескімо).

Розрахуємо час роботи (год):  $P = m_{\text{сир}}/T_{\text{эф}}$

$$P_1 = 8120/2000 = 4,06 \text{ (год)}$$

$$P_2 = 8112/2000 = 4 \text{ (год)}$$

Установка укомплектована двома резервуарами місткістю 2000 л, що використовуються по чергово.

Визначаємо час приготування сумішей на установці ТЕKNOMIX HTST 2000 за добу.

1. Морозиво молочне "Східна квітка"

$$4070/2000 = 2 \text{ год}$$

2. Морозиво зі спеціями

$$2035/2000 = 1 \text{ год}$$

3. Щербет овочевий

$$2035/2000 = 1 \text{ год}$$

4. Морозиво овоче в апельсиновій глазури

$$2028/2000 = 1 \text{ год}$$

5. Морозиво шоколадне ескімо у глазури Orangerу

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист	
							51

$$4056,02/2000= 2 \text{ год}$$

6. Морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазури LeCruch

$$2028/2000= 1 \text{ год}$$

Для визрівання сумішей встановлюємо 6 резервуарів В2 - ОМВ - 6,5.

Фризерувально-фасувальний цех

Ефективний час роботи фризера – 6-7 годин за зміну.

Розрахункова продуктивність за годину (в залежності від продукту):

$$П1 = 8120/6 = 1353,3 \text{ кг/год}$$

Оберемо фризер ТЕКНОFREEZE 1500, продуктивністю 1500 кг/год (по одному на лінію).

Час роботи фризера для морозива у різках в залежності від маси продукту:

$$T1 = 8120/1500 = 5,4 \text{ год}$$

Час роботи фризера для морозива у вигляді ескімо в залежності від маси продукту:

$$T2 = 8112/1500 = 5,4 \text{ год}$$

Встановлюємо дві лінії для виробництва морозива у цукрових різках та ескімо:

Для виробництва морозива у різках – Glacier Excel 1200, потужністю (26 порцій/хв) 1404 кг/год

Для виробництва ескімо обираємо ескімогенератор TetraHoyerRollo RM 27 N2 потужністю 12000...18000 порцій/год (1500 кг/год).

Час роботи кожної лінії:

Glacier Excel 1200:

$$T1 = 8120/1404 = 5,8 \text{ год}$$

TetraHoyerRollo RM 27 N2:

$$T2 = 8112/1500 = 5,4 \text{ год}$$

Для загортання порцій морозива підбираємо автомат Л5-ОЗЛ потужністю 5000 шт/год. По одному на кожну лінію.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						52

Результати розрахунку обладнання наведено у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Зведена таблиця розрахунку обладнання

Назва обладнання	Марка	Продуктивність, т/год	к-сть	Довжина	Ширина	Висота	Площа одиниці	Загальна площа, м2
<b>Приймальне відділення</b>								
Відцентровий насос	АИ-Ц-5-20-НЖ	5	1	480	250	390	0,12	0,12
Лічильник	СОЛО-5РС	5	1	1 600	1000	1700	1,6	1,6
Сепаратор молокоочищувач	Г9 – ОМА – 3М	5	2	852	628	1195	0,54	1,07
Пластинчастий охолоджувач	ООУ – М	5	1	1500	700	1400	1,05	1,05
Резервуари для зберігання	Я 1- ОСВ -6	10	1	7,35				7,35
Резервуари для зберігання	Я 1- ОСВ -2	1	2	2,049				4,098
Резервуари для тимчасового зберігання	MAR фірми «Pasilak»	15	1	2500	2500	4000	6,25	6,25
<b>Всього</b>								<b>21,538</b>
<b>Цех для складання суміші</b>								
Модульна установка для приготування суміші морозива	TEKNOMIX HTST 2000	2	1	7 130	3 070	2 070	21,9	21,9
Резервуари для визрівання сумішей	B2 – OMB – 6,5	6,5	6	2 324	2280	2855	5,3	31,8
<b>Всього</b>								<b>53,7</b>
<b>Фризерувально-фасувальний цех</b>								
фризер	TEKNOFREE ZE 1500	1500 кг/год	2	1790	730	2158	1,3	2,6
Екструзійна лінія	Glacier Excel 1200	1404 кг/год	1	23000	7700	2630	177,1	177,1
Ескімогенератор	Tetra Hoyer Rollo RM 27 N2	1500 кг/год	1	3 300	4950	2105	16,3	16,3
Пакувальний автомат	Л15-ОЗЛ	5000 шт/год	2	2 500	2120	1350	5,3	10,6
<b>Всього</b>								<b>206,6</b>

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						53

## 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.

Розпочнемо розрахунок із розміщення приймально-миючих постів.

Молоко надходить на підприємство у автомолцистернах місткістю 13500 л. Розрахуємо необхідну кількість цистерн для доставки молока:

$$N_{ц} = 13200/13500 = 1 \text{ шт}$$

Загальний час приймання:

$$T_{заг} = T_{прийм.} + T_{дод.} + T_{миття}$$

де,  $T_{прийм.}$  – час приймання однієї машини (20-60 хв);  $T_{дод.}$  – додатковий час, що витрачається на машину (2-5 хв);  $T_{миття}$  – час миття однієї машини (11-14 хв)

$$T_{заг.} = (30 + 2 + 11) = 43 \text{ хв}$$

Необхідна кількість постів:  $P_{пост} = 43/60 = 1 \text{ шт}$

Площа приймально-миючого відділення для автомолцистерни:

$$F_{п} = 72 * 1 = 72 \text{ м}^2$$

$$F_{п} = 72/72 = 1 \text{ буд. квадратів}$$

Площа приймального відділення:

$$F_{п.в} = 5 * 21,5 = 107,5 \text{ м}^2$$

$$F_{п.в} = 107,5/72 = 2 \text{ буд. кв.}$$

Площа цеху для складання суміші:

$$F_{с.с} = 4 * 31,8 + 21,9 = 149,1 \text{ м}^2$$

$$F_{с.с} = 149,1/72 = 2 \text{ буд. кв}$$

Площа фризурально-фасувального цеху:

$$F = 5 * 29,5 + 177,1 = 324,6 \text{ м}^2$$

$$F = 324,6/72 = 5 \text{ буд. кв}$$

Площа камери зберігання готової продукції:

$F_{гр} = m/q$ , де  $m$  – кількість продукції, що зберігається у камері, кг,  $Z$  – час зберігання продукції в камері, діб, відповідно до діючих норм проектування для морозива –  $Z = 10$  діб;  $q$  – навантаження на 1 м<sup>2</sup> камери, кг/м<sup>2</sup>, відповідно до діючих норм проектування для морозива  $q = 550$  кг/ м<sup>2</sup>.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						54

$$F = \frac{16000 \cdot 10}{550} = 290 \text{ м}^2$$

Табл. 6.1 Зведена таблиця розрахунку площ

Найменування приміщень	Площа		
	Розрахункова, м <sup>2</sup>	Компоновочна	
		Будівельні квадрати	М <sup>2</sup>
Приймально-миюче відділення	72	1	72
Приймальне відділення	107,5	2	144
Цех для приготування суміші	149,1	2	144
Фризерувально-фасувальне відділення	324,6	5	360
Морозильна камера зберігання готової продукції	290	4	288
Камера зберігання овочевої сировини	72	1	72
Приймальна лабораторія	18	0,5	36
Хімічна лабораторія	18	0,5	36
Бактеріологічна лабораторія	18	0,5	36
Бойлерна	72	1	72
Відділення централізованого миття	36	0,5	36
Склад миючих розчинів	18	0,5	36
Побутові приміщення	72	1	72
Склад тари	36	0,5	36
Склад допоміжних матеріалів	18	0,5	36
Їдальня	18	0,5	36
Відділення підготовки допоміжних матеріалів	36	0,5	36
Експедиція	36	0,5	36
Невраховані приміщення (коридори, сан.зони, кімнати майстрів тощо)	144	2	144
<b>Всього</b>	<b>1608,2</b>	<b>24</b>	<b>1728</b>

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

Система стандартів ISO 9000 є основою для створення ефективної системи управління якістю на підприємстві. Вона регламентує підходи до забезпечення стабільної якості продукції та підвищення задоволеності споживачів. Основний акцент у даних стандартах зроблено на чітко визначених процесах, постійному вдосконаленні та орієнтації на потреби клієнта.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						55

Для підприємств харчової промисловості, таких як молокопереробні заводи, стандарти ISO 9000 слугують інструментом системного управління всіма виробничими процесами. Вони передбачають впровадження документованих процедур, контроль на кожному етапі виробництва, аналіз невідповідностей, а також проведення внутрішніх аудитів із метою виявлення й усунення потенційних ризиків.

Контроль якості в межах системи ISO 9000 включає:

- Регулярне тестування сировини та готової продукції, що дозволяє запобігати потраплянню на ринок неякісних товарів;
- Оцінку постачальників щодо відповідності їхньої продукції вимогам безпеки й якості;
  - Аналіз та управління ризиками, пов'язаними з процесами виробництва;
  - Постійне навчання персоналу, що є ключовим чинником у підтримці належного рівня якості продукції;
  - Роботу з відгуками споживачів, що допомагає виявити слабкі місця та оперативно вживати заходів щодо їх усунення.

Крім того, система ISO 9000 сумісна з іншими стандартами, зокрема ISO 22000 та системою НАССР, що дозволяє підприємству комплексно забезпечувати як якість, так і безпеку харчової продукції. Впровадження такої інтегрованої системи підвищує довіру споживачів, покращує репутацію компанії на ринку та сприяє розширенню експортних можливостей.

### **7.1 Основи системи управління безпекою харчової продукції НАССР**

Система НАССР (від англ. Hazard Analysis and Critical Control Point — аналіз небезпечних факторів і контроль у критичних точках) є сучасним і ефективним підходом до забезпечення безпеки харчової продукції. Її основна мета — виявлення та управління потенційно небезпечними чинниками на всіх етапах виробничого процесу, починаючи з постачання сировини й завершуючи доставкою готової продукції споживачеві. Система ґрунтується на попередній оцінці ризиків і контролі саме в тих точках, де виникає найбільша ймовірність загроз.

Застосування НАССР дозволяє своєчасно виявити біологічні, хімічні, фізичні або алергенні загрози, які можуть виникнути як унаслідок природних властивостей

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

продукту, так і в результаті порушень технології чи несприятливих зовнішніх умов. Слід зазначити, що основним завданням системи є саме гарантування безпеки продукції, а не оцінка її якості, хоча інтеграція НАССР із іншими системами управління якістю сприяє підвищенню загального рівня виробництва.

Водночас система не функціонує ізольовано — її ефективність можлива лише за наявності належних санітарно-гігієнічних умов, програм-передумов і впровадження стандартів належної виробничої практики.

Основою підходу НАССР є сім принципів, визначених Національною консультативною комісією з мікробіологічних критеріїв для харчових продуктів. Їх дотримання забезпечує систематичне управління безпечністю продукції, зокрема й молочної.

#### Принцип 1. Аналіз небезпечних факторів

Перш за все проводиться виявлення можливих небезпек, які можуть виникати протягом усього виробничого процесу — від надходження сировини до моменту споживання готового продукту. Після цього оцінюється ризик кожного чинника та розробляються заходи для його усунення або контролю.

#### Принцип 2. Визначення критичних точок контролю (КТК)

На цьому етапі встановлюють ті ділянки чи операції у виробничому процесі, які можна контролювати для запобігання або зменшення впливу виявлених небезпек до прийняттого рівня.

#### Принцип 3. Встановлення критичних меж

Для кожної критичної точки визначаються граничні параметри, яких необхідно дотримуватися, щоб забезпечити ефективний контроль і уникнути порушень у системі.

#### Принцип 4. Встановлення процедур моніторингу

Після визначення критичних точок контролю необхідно розробити дієвий механізм постійного спостереження за цими точками. Моніторинг дозволяє своєчасно виявляти відхилення від встановлених меж і оперативно реагувати на можливі порушення. Зазвичай це передбачає регулярне проведення вимірювань або спостережень, які можуть бути як автоматизованими, так і виконуваними персоналом вручну.

#### Принцип 5. Визначення коригувальних дій

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						57

У разі виявлення відхилень від встановлених критичних меж необхідно мати заздалегідь підготовлені дії для усунення проблеми. Ці дії мають не лише виправити ситуацію, але й запобігти потраплянню небезпечної продукції до споживача. Крім того, необхідно провести аналіз причин відхилення, щоб уникнути подібних ситуацій у майбутньому.

#### Принцип 6. Установлення процедур верифікації

Для підтвердження того, що система НАССР дійсно працює ефективно, розробляються й впроваджуються процедури верифікації (перевірки). Це можуть бути лабораторні аналізи, аудит внутрішніх процесів, контроль документації тощо. Завдяки верифікації можна впевнено стверджувати, що всі небезпеки під контролем, а продукція відповідає встановленим стандартам безпеки.

#### Принцип 7. Ведення документації та записів

Щоб забезпечити контроль за функціонуванням системи, необхідно вести відповідну документацію. Усі процедури, результати моніторингу, коригувальні дії та перевірки мають бути належним чином зафіксовані. Це не лише полегшує аналіз і аудит, але й гарантує прозорість процесів та відповідність вимогам чинного законодавства і міжнародних стандартів.

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

Схему технохімічного контролю наведено на прикладі морозива овочевого в апельсиновій глазурі у табл. 7.1

Таблиця 7.1. Схема технохімічного контролю

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Приймання сировини (пюре морквяне, цукор-пісок, β-глюкан)	Відповідність до діючої документації	Кожне приймання сировини	Середня проба	Згідно нормативнотехнічної документації
Приготування суміші	Перевірка технологічних розрахунків	Щоденно	Кожне складання суміші	Зважування, контроль лічильників
	Смак, запах та колір	Щоденно	У кожній партії	Органолептично
	Кислотність суміші, °Т	Щоденно	У кожній партії	Методом титрування ГОСТ 3624

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						58

	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр ГОСТ – 26754
<b>Гомогенізація суміші</b>	Робота гомогенізатора (температура, С; тиск, МПа)	В процесі роботи	У кожній партії	Технологічний
	Ефективність гомогенізації	Не рідше 1 разу на 2 тижні	Вибірково	Фізико-хімічний, центрифугування
<b>Охолодження суміші морозива</b>	Температура, °С	1 раз на зміну	У кожній партії	Технологічно
	Смак, запах, консистенція	-	У кожній партії	Органолептично
	Масова частка СР, %	-	-	Висушуванням, ГОСТ 3626
	Кислотність, °Т	-	-	Титрометрично ГОСТ 3624
<b>Зберігання суміші</b>	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр ГОСТ – 26754
	Тривалість зберігання, год	-	-	Годинник
	Кислотність, °Т	-	У кожній партії	Титрометрично ГОСТ 3624
<b>Фризерування</b>	Температура морозива з-під фризера, °С	Декілька разів за зміну	-	Технологічний
	Густина суміші, кг/м <sup>3</sup>	При необхідності	Довільно	Фізико-хімічний
	Збитість морозива	Систематично	-	Фізико-хімічний, об'ємний, ваговий
<b>Фасування</b>	Маса, г	Періодично	Кожну партію	Зважування
	Смак, колір, консистенція	Щоденно	-	Органолептично
	Упаковка, маркування	Щоденно	Вибірково	Візуально
	Кислотність, °Т	Щоденно	-	Титрометричний ГОСТ 3624
	Масова частка СР, %	-	-	Висушуванням, ГОСТ 3626
	Масова частка цукрози, %	Не менше 2р. на міс	Вибірково	Хімічний, ГОСТ 3628
<b>Загартування морозива</b>	Температурний режим камери	Періодично	Періодично	Термометр
	Смак колір, консистенція	Щоденно	Щоденно	Органолептично
	Пакування, маркування	Щоденно	Щоденно	Візуально
	Масова частка СР, %	Щоденно	Щоденно	Висушуванням, ГОСТ 3626

Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
					59

	Кислотність, °Т	-	-	Титрометричний ГОСТ 3624
<b>Приготування фруктової глазури</b>	Перевірка рецептури	-	-	Зважування, контроль лічильників
	Температурний режим	-	-	Термометр
	Органолептика	Щозмінно	Кожна партія	Органолептично
	Масова частка СР, %	1 раз в місяць	Вибірково	Висушуванням, ГОСТ 3626
	Масова частка цукрози, %	Не рідше 1 разу на місяць	Вибірково	Хімічний, ГОСТ 3628
<b>Морозиво (готова продукція)</b>	Масова частка СР, %	-	-	Висушуванням, ГОСТ 3626
	Маркування, пакування	Щозмінно	Вибірково	Візуально
	Кислотність, °Т	Щозмінно	Вибірково	Титрометричний ГОСТ 3624
	Масова частка цукрози, %	Не рідше 2 раз на місяць	Вибірково	Хімічний, ГОСТ 3628
	Смак, запах, колір, консистенція	Щозмінно	Вибірково	Органолептично
	Маса нетто, г	Щозмінно	Вибірково	Зважуванням
<b>Умови зберігання готового продукт</b>	Температура, °С	Щоденно	Кожна камера	Термометр
	Відносна вологість повітря, %	-	-	-
	Тривалість, діб	-	-	-

## 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

### *Водопостачання та водовідведення на підприємстві*

На підприємстві організовано автономну систему водопостачання, яка повністю відповідає вимогам чинного стандарту ДСТУ 7525:2014. Джерелом води є дві артезіанські свердловини — основна та допоміжна, що гарантує безперебійне забезпечення підприємства необхідною кількістю води навіть у разі виходу з ладу одного з джерел.

Перед подачею у виробничі цехи вода проходить багатоступеневу очистку, включаючи фільтрацію та знезараження, що забезпечує її відповідність санітарно-гігієнічним нормам та вимогам безпечності харчового виробництва.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						60

Використана вода після технологічних процесів проходить кілька етапів очищення у відповідній очисній системі підприємства. Лише після приведення показників якості до допустимих норм очищена вода потрапляє у каналізацію.

Для різних потреб у цехах застосовується технічна вода. Зокрема, вона використовується для миття обладнання, рук працівників, а також для забезпечення циркуляції у теплообмінниках. Таким чином, на підприємстві впроваджено раціональну систему водоспоживання з розмежуванням води за призначенням, що сприяє оптимізації витрат та дотриманню вимог екологічної безпеки.

### ***Холододоставання***

Система холодопоставання є невід'ємним елементом будь-якого харчового виробництва, оскільки забезпечує необхідні умови в приміщеннях та на окремих технологічних етапах. У поєднанні з парою вона дозволяє ефективно регулювати температуру середовища, що є критично важливим для дотримання санітарно-гігієнічних норм та підтримання якості продукції.

Особливу роль холод відіграє у виробництві морозива, де є одним із ключових факторів технологічного процесу. Завдяки системі холодопоставання забезпечується швидке охолодження сумішей, заморожування готового продукту, а також зберігання сировини та готової продукції у відповідних температурних умовах. Таким чином, підтримання сталого температурного режиму є запорукою стабільної якості, безпеки та тривалого зберігання продукції.

Загальні витрати холоду на виробництво продукції проектного асортименту на добу:

$$Q = m \cdot q_n,$$

де  $Q$  – потреба в холоді, тис. ккал,  $0,86$ ,  $m$  – маса продукту, т;  $q_n$  - норма витрат холоду на 1 тону готового продукту, тис ккал/т.

Визначаємо витрати холоду на виробництво продукції, кВт:

Морозиво молочне "Східна квітка":

$$Q_1 = (4,07 \cdot 400) / 0,86 = 1893 \text{ кВт};$$

Морозиво зі спеціями:

$$Q_2 = (2,035 \cdot 400) / 0,86 = 946,5 \text{ кВт};$$

Морозиво щербет овочевий:

$$Q_3 = (2,035 \cdot 400) / 0,86 = 946,5 \text{ кВт}.$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						61

Морозиво овочеве в апельсиновій глазури:

$$Q_4 = (2,028 \cdot 400) / 0,86 = 943,3 \text{ кВт};$$

Морозиво шоколадне ескімо у глазури Orangery:

$$Q_5 = (4,056 \cdot 400) / 0,86 = 1886,5 \text{ кВт};$$

Морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазури LeCruch:

$$Q_6 = (2,028 \cdot 400) / 0,86 = 943,3 \text{ кВт};$$

Витрати холоду на технологічні потреби становлять близько 80 % від всіх трат на виробництво, кВт:

$$Q_{T1} = 1893 \cdot 0,8 = 1514,4$$

$$Q_{T2} = 946,5 \cdot 0,8 = 757,2$$

$$Q_{T3} = 946,5 \cdot 0,8 = 757,2$$

$$Q_{T4} = 943,3 \cdot 0,8 = 754,6$$

$$Q_{T5} = 1886,5 \cdot 0,8 = 1509,2$$

$$Q_{T6} = 943,3 \cdot 0,8 = 754,6$$

Витрати холоду на камери зберігання становлять 20 % від витрат на виробництво, кВт:

$$Q_{K1} = 1893 \cdot 0,2 = 378,6$$

$$Q_{K2} = 946,5 \cdot 0,2 = 189,3$$

$$Q_{K3} = 946,5 \cdot 0,2 = 189,3$$

$$Q_{K4} = 943,3 \cdot 0,2 = 188,7$$

$$Q_{K5} = 1886,5 \cdot 0,2 = 377,3$$

$$Q_{K6} = 943,3 \cdot 0,2 = 188,7$$

Отже, загальні витрати згідно із завданням становлять

$$Q_T = 6047,2 \text{ кВт}$$

$$Q_K = 1511,9 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на підтримку температури у камерах зберігання:

$V$  – об'єм холодильної камери, м<sup>3</sup>,  $V = Fh$ , де  $F$  – площа камери;  $h$  – висота.

	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						62

$$V=288*4.5= 1296 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{під}}=0,19*1296 = 246,24 \text{ тис ккал}$$

$$Q_{\text{під}}= 246,24 /0,86= 286,3 \text{ кВт}$$

Визначаємо величину затрат при використанні системи розсільного та водяного охолодження.

Вона становить 12 % від загальної витрати холоду технологічні потреби і на камери:

$$\sum Q_{\text{T}}= 6047,2 *0,12= 725,7 \text{ кВт}$$

$$\sum Q_{\text{к}}= 1511,9*0,12= 181,4 \text{ кВт}$$

$$\sum Q_{\text{під}}= 286,3*0,12= 34,4 \text{ кВт}$$

$$\sum Q = 34,4+181,4 = 215,8\text{кВт}$$

Значення потрібних максимальних витрат холоду заносимо у таблицю 8.1

Таблиця 8.1

Система	Споживачі	Потрібні навантаження, кВт		
		без урахування втрат	коефіцієнт урахування втрат	з урахуванням втрат
Система безпосереднього випаровування	Камери	215,8	1,07	230,9
Охолодження льодяною водою	Апарати	725,7	1,12	812,8
Всього		941,5		1043,7

Робоча холодопродуктивність компресорної установки:

де - загальний максимальний годинний розрахунок добу,  $Q_{\text{роз}} = \frac{\sum Q * 24}{T * I}$  холоду; T – тривалість роботи холодильної установки за год; I – коефіцієнт, втрат холоду в машині (0,9)

$$Q=1043,7*24/22*0,9=1265.1 \text{ кВт}$$

### Теплопостачання

Для забезпечення технологічних процесів паром та гарячою водою на підприємстві функціонує власна котельня. Вона відіграє ключову роль у

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						63

підтриманні необхідного температурного режиму в цехах, а також використовується для санітарної обробки обладнання та опалення приміщень.

Для визначення витрат пари на технологічні потреби, гаряче водопостачання, опалення і вентиляцію необхідно знати температуру повітря навколишнього середовища, яке розраховується за формулою, °С:

$$T_3 = 0.4 \cdot T_{max} + 0.6 \cdot T_{середньоміс.}$$

де  $T_{max}$  – максимальна температура найхолоднішого місяця, °С, (- 25°С);  
 $T_{середньоміс.}$  – середньомісячна температура найхолоднішого місяця, °С, (-13°С).

$$T_3 = 0,4 \cdot (-25) + 0,6 \cdot (-13) = -17,8^\circ\text{C}$$

Витрата теплоти на опалення визначається за формулою:

$$Q_0 = q_0 \cdot V \cdot (T_B - T_3),$$

де  $q_0$  – питома теплова характеристика будинку, ккал/(м<sup>3</sup>·°С·год),  $q_0 = 0,35$ ;  $V$  – об'єм опалюваної частини споруди, м<sup>3</sup>,

$$V = 1404 \cdot 5 = 7020 \text{ м}^3;$$

$T_B$  – температура повітря всередині приміщення,  $T_B = 17^\circ\text{C}$ ;  $T_3$  – температура зовнішнього повітря,  $T_3 = -17,8^\circ\text{C}$ .

$$Q_0 = 7020 \cdot 0,35 \cdot (17 - (-17,8)) = 85503,6 \text{ ккал}$$

Середня витрата теплоти :

середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період для Київської обл, °С, за довідниковими даними  $T_{3.сер.} = -1,5^\circ\text{C}$ ;

$$Q_0 = 8503,6 \cdot 0,35 \cdot (17 - (-1,5)) = 55060,8 \text{ ккал}$$

Витрата теплоти на опалення за рік :

кількість днів опалювального періоду, 187 днів;  $z$  – число годин роботи опалення на добу, год.

$$Q_{річн.оп1.} = 55060,8 \cdot 187 \cdot 24 \cdot 10^{-3} = 247112,8 \text{ тис. ккал}$$

Необхідна кількість пари, яка потрібна на опалення визначається за формулою:

$$D = \frac{3,6 \cdot Q_0}{(i_n - i_k) \cdot \eta},$$
 де  $i_n, i_k$  – ентальпія відповідно водяної пари і конденсату, ккал/кг;  $\eta$  – коефіцієнт використання теплоти,  $0,95 \div 0,98$ .

$$D_1 = 85503,6 / 500 = 171 \text{ кг/год}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						64

Витрата пари на вентиляцію визначається за формулою:

$$Q_{\text{Вент1}} = 7020 \cdot 0,24 \cdot 4 \cdot (17 - (-1,5)) = 124675,2 \text{ ккал.}$$

Річна витрата теплоти на вентиляцію:

$$Q_{\text{рв1}} = 124675,2 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 2244153,6 \text{ ккал}$$

Витрата пари на вентиляцію:

$$D_1 = 124675,2 / 500 = 249,4 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо витрати пари на технологічні потреби за формулою, тис. ккал:

$$Q = m \cdot n$$

Морозиво молочне "Східна квітка":

$$Q_1 = 4070 \cdot 200 = 814 \text{ тис.ккал}$$

Морозиво зі спеціями:

$$Q_2 = 2035 \cdot 200 = 407 \text{ тис.ккал}$$

Морозиво щербет овочевий:

$$Q_3 = 2035 \cdot 200 = 407 \text{ тис.ккал}$$

Морозиво овоче в апельсиновій глазури:

$$Q_4 = 2028 \cdot 200 = 405,6 \text{ тис.ккал}$$

Морозиво шоколадне ескімо у глазури Orangery:

$$Q_5 = 4056 \cdot 200 = 811,2 \text{ тис.ккал}$$

Морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазури LeCruch:

$$Q_6 = 2028 \cdot 200 = 405,6 \text{ тис.ккал}$$

Сумарні витрати теплоти на технологічні потреби становитимуть, тис.ккал:

$$\sum Q = 3250,4 \text{ тис.ккал}$$

Отже витрати пари на технологічні потреби становлять:

$$D = 3250,4 / 500 = 6,5 \text{ кг/год.}$$

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

$$D_{\text{мах}} = 6,5 \cdot 0,12 = 0,78 \text{ кг/год}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

Витрата пари на господарсько-побутові потреби становлять 30% від максимальної годинної витрати пари:

$$D_{\text{госп}} = 0,78 * 0,30 = 0,234 \text{ кг/год}$$

Розрахункові дані зводять в табл. 8.2.

Таблиця 8.2.

Назва продукту	Маса продукту, т	Технологічні норми витрат теплової енергії на 1 т.	Кількість тепла на технологічні потреби, тис ккал	Витрати пари на технологічні потреби, кг	Максимальна годинна витрата пари на техн. потреби, кг	Витрати пари, кг		Невраховані витрати, кг	Загальні витрати пари, кг
						на опалення, кг	на вентиляцію, кг		
Морозиво молочне "Східна квітка	4,07	200	814						
Морозиво зі спеціями	2,035	200	407						
Морозиво щербет овочевий	2,035	200	407						
Морозиво овочево в апельсиновій глазури	2,028	200	405,6						
Морозиво шоколадне ескімо у глазури Orangery	4,056	200	811,2						
Морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазури Le Cruch	2,028	200	405,6						
<b>Всього</b>				<b>6,5</b>	<b>0,78</b>	<b>0,234</b>	<b>249,4</b>	<b>134,5</b>	<b>391,4</b>

### *Розрахунок енергопостачання*

Витрати електроенергії на технологічні потреби визначаються за формулою:  
 $P_p = t \cdot P_n$ ,

де  $P_n$  - питома норма витрати електроенергії на виробництво продукції, кВт год/т;  $m$  - маса продукту, т.

Морозиво молочне "Східна квітка":

$$P_1 = 4,07 \cdot 250 = 1017,5 \text{ кВт}$$

Морозиво зі спеціями:

$$P_2 = 2,035 \cdot 250 = 508,8 \text{ кВт}$$

Морозиво щербет овочевий:

$$P_3 = 2,035 \cdot 250 = 508,8 \text{ кВт}$$

Морозиво овочеве в апельсиновій глазурі:

$$P_4 = 2,028 \cdot 250 = 507 \text{ кВт}$$

Морозиво шоколадне ескімо у глазурі Orangery:

$$P_5 = 4,056 \cdot 250 = 1014 \text{ кВт}$$

Морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазурі LeCruch:

$$P_6 = 2,028 \cdot 250 = 507 \text{ кВт}$$

Для розрахунків приймають, що потужність технологічного привода становить 35% загальної витрати електроенергії на підприємстві.

Тоді загальна витрата потужності:

$$P_3 = \frac{4063,1 \cdot 100}{35} = 11608,9 \text{ кВт}$$

Максимальна годинна витрата 12% енергії:

$$P = 11608,9 \cdot 0,12 = 1393,1 \text{ кВт}$$

Розрахункова реактивна потужність споживання електроенергії визначається за формулою, кВт:

$$P_p = P_3 \cdot K_p,$$

де  $K_p$  - коефіцієнт попиту, що враховує неритмічність споживання електроенергії.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

Розрахункова реактивна потужність, кВар:

$$Q_p = \operatorname{tg} \mu * P_p ,$$

де  $\operatorname{tg} \mu$  - коефіцієнт потужності.

Розподіл потужності різним споживачам на підприємстві орієнтовано визначають за табл. 8.3.

Таблиця 8.3. Розподіл потужності споживачам на підприємстві

Електроспоживачі	Розподіл ел.енергії, %	$K_n$	$\cos \mu$	$\operatorname{tg} \mu$	$P_z$ , кВт	$P_p$ , кВт	$Q_p$ , кВар
Технологічні потреби	35	03,45	0,8	0,75	4063,1	14017,7	3047,3
Холодовиробництво	35	0,7	0,7	1,02	4063,1	2844,2	4144,4
Водопостачання	10	0,7	0,7	1,02	1160,89	812,6	1184,1
Паропостачання	5	0,7	0,8	0,75	580,4	406,3	435,3
Вентиляція	3	0,7	0,8	0,75	348,3	243,8	261,2
Освітлення	6	0,7	0,8	0,72	696,5	487,6	501,5
Ремонтна база	3	0,8	1	1,17	348,3	278,6	407,5
Втрати	3	0,2	0,65	1,13	348,3	69,7	393,6
<b>Всього</b>	<b>100</b>	-	-	-	<b>11608,9</b>	<b>19160,4</b>	<b>10374,9</b>

$$Q_{\max} = 10374,9 * 0,12 = 1\ 245 \text{ кВт}$$

Розрахункова повна потужність на шинах вторинної напруги трансформатора, кВ\*А:

$$S_2 = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$$

$$S_2 = \sqrt{1393,1^2 + 1245^2} = 1\ 868,4 \text{ кв} * \text{ А}$$

Повна потужність:

$$S_1 = S_2 * 1,25$$

$$S_1 = 1,25 * 1868,4 = 2335,5 \text{ кв} * \text{ А}$$

де 1,25 - коефіцієнт, який враховує втрати потужності.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

## 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження

Молочна промисловість відіграє важливу роль у забезпеченні населення якісними продуктами харчування, проте її діяльність пов'язана зі значним екологічним навантаженням. У процесі переробки молока утворюються відходи, які можуть забруднювати воду, повітря та ґрунти, тому питання екологічної безпеки на таких підприємствах є надзвичайно актуальним.

На підприємстві впроваджено систему екологічного управління відповідно до стандарту ДСТУ ISO 14001:2015. Ця система дозволяє ефективно контролювати екологічні ризики, дотримуватись вимог чинного природоохоронного законодавства, а також раціонально використовувати ресурси, що зменшує негативний вплив виробництва на довкілля.

Раціональне ставлення до природних ресурсів, таких як вода, повітря, лісові масиви та земельні угіддя, закріплене на законодавчому рівні — зокрема, у Конституції України. Окрім того, діє низка нормативних актів, що регулюють питання охорони довкілля, серед яких Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» та Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження порядку визначення плати і її граничних розмірів за забруднення навколишнього природного середовища».

Одним із найгостріших екологічних питань у харчовій промисловості є утворення та утилізація стічних вод. У випадку скидання таких вод без належного очищення, у водоймах можуть накопичуватись органічні залишки, жири, білки та інші речовини, що сприяє розвитку шкідливої мікрофлори та появі неприємного запаху. Це, в свою чергу, негативно впливає на довкілля та якість питної води в регіоні.

Ще одним джерелом забруднення є викиди в атмосферу. У процесі роботи підприємства у повітря можуть потрапляти аміак, сірководень, пари кислот, а також інші речовини, які при високій концентрації становлять небезпеку для здоров'я людей. Додаткове навантаження створює органічний пил, вуглеводні, продукти згоряння палива тощо.

Окрема категорія відходів пов'язана з експлуатацією автотранспорту. Під час технічного обслуговування машин утворюються нафтопродукти, які також можуть забруднювати ґрунт. Такі відходи з'являються, зокрема, після заміни мастил і під час очищення паливних баків, резервуарів тощо.

На підприємстві контроль за дотриманням природоохоронного законодавства здійснює спеціалізоване бюро з охорони навколишнього середовища. Цей

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						69

підрозділ відповідає за моніторинг рівня забруднень, облік викидів та впровадження заходів щодо зменшення їх обсягів.

Для запобігання забрудненню водойм на підприємстві встановлено жируловлювач, завдяки якому значна частина органічних домішок не потрапляє у каналізацію. Також важливо, що вода після використання має нейтральний рівень рН, що є одним з показників безпечності для довкілля.

Щодо викидів у повітря — однією з речовин, яка утворюється на виробництві, є азотна кислота, що виділяється після миття обладнання. Вентиляційна система на підприємстві виводить ці пари назовні, однак концентрації настільки низькі, що не потребують спеціального нормування. У перспективі можливим рішенням є встановлення вдосконалених систем очищення повітря.

Щодо відходів — на заводі організовано сортування та передачу вторинної сировини на переробку. Пластик, папір, картон — усе це збирається окремо та передається на спеціалізовані підприємства. Такий підхід дозволяє не лише зменшити негативний вплив на довкілля, а й отримати певний прибуток від здачі відходів.

Діяльність підприємства у сфері охорони довкілля також включає регулярні виплати за розміщення виробничих відходів та за використання водних ресурсів. Відповідний дозвіл на викиди забруднюючих речовин видано компетентним органом — районним комітетом з охорони природи.

Сучасна концепція розвитку промисловості передбачає поступовий перехід до екологічно орієнтованого виробництва. Одним із перспективних напрямів є впровадження замкнених технологічних циклів, коли залишки одного процесу стають сировиною для іншого. Такий підхід дозволяє значно знизити споживання первинних ресурсів і водночас мінімізувати кількість шкідливих відходів, що потрапляють у навколишнє середовище.

Зважаючи на великі масштаби виробництва, безперебійне енергопостачання є критично важливим елементом стабільної та ефективної роботи молокопереробного підприємства. Основним джерелом енергії виступає електроенергія, що надходить із місцевої електромережі. Однак, з огляду на нестабільність енергосистеми в Україні, на підприємстві передбачено резервні джерела живлення — дизельні електрогенератори, які забезпечують безперервну роботу обладнання в разі аварійних відключень.

Одним із пріоритетних напрямів у сфері енергозабезпечення є підвищення енергоефективності. Підприємство активно впроваджує сучасні енергозберігаючі технології та використовує новітнє обладнання, що дозволяє мінімізувати

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

споживання енергоресурсів без шкоди для якості та обсягів продукції. Оптимізація виробничих процесів здійснюється як за рахунок технічного оновлення, так і завдяки автоматизації окремих етапів виробництва.

З метою забезпечення екологічної відповідальності та дотримання нормативів, підприємство реалізує заходи з енергозбереження та зменшення шкідливих викидів в атмосферу. Серед них — модернізація систем вентиляції та освітлення, ізоляція теплових мереж, а також використання енергоощадних двигунів.

Раціональна система енергозабезпечення є запорукою не лише стабільного функціонування підприємства, а й його сталого розвитку. Вона сприяє зменшенню виробничих витрат, підвищенню конкурентоспроможності продукції та зниженню негативного впливу на довкілля.

## **10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві**

На підприємстві функціонує служба охорони праці, яка відповідає за безпечне виконання технологічних процесів, справність обладнання, дотримання норм при експлуатації будівель і споруд. Ця служба також забезпечує працівників засобами індивідуального та колективного захисту, організовує професійне навчання і підвищення кваліфікації з питань безпеки праці, а також контролює раціональний режим праці та відпочинку.

Загальну координацію заходів з охорони праці на підприємстві здійснює інженер з охорони праці. Його діяльність регламентується національним законодавством, а саме:

- Конституцією України;
- Законом України «Про охорону праці»;
- Кодексом законів про працю України (КЗпП);
- державними нормативно-правовими актами з охорони праці;
- Законом України «Про пожежну безпеку».

Керівництво підприємства зобов'язане аналізувати випадки виробничого травматизму та розробляти превентивні заходи для уникнення повторення таких ситуацій. До комплексу профілактичних дій належать:

- проведення якісних інструктажів і навчання працівників, контроль за виконанням трудових функцій;

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						71

- організація оптимального режиму праці та відпочинку;
- забезпечення працівників спецодягом, індивідуальними засобами захисту і навчання їх правильному використанню;
- дотримання інструкцій з експлуатації обладнання;
- проектування виробничих приміщень згідно з нормативами безпеки, санітарії та протипожежного захисту;
- впровадження безпечного технологічного обладнання;
- правильне компонування виробничих зон з урахуванням безпеки праці;
- автоматизація виробництва та створення систем, що запобігають аваріям, пожежам, вибухам;
- розробка екологічно безпечних технологій, що знижують рівень шкідливих факторів.

Закон України «Про охорону праці» передбачає створення на підприємстві відповідної служби, яка відповідає за реалізацію правових, санітарно-гігієнічних, організаційно-технічних та соціально-економічних заходів для запобігання виробничим травмам і аваріям.

Інструктажі з питань охорони праці класифікуються за призначенням і часом проведення:

- **вступний** — для всіх нових працівників, а також студентів-практикантів;
- **первинний** — на робочому місці до початку самостійної роботи;
- **повторний** — один раз на квартал для працівників, які виконують роботи з підвищеною небезпекою;
- **позаплановий** — у разі змін у нормативних документах або обладнанні;
- **цільовий** — при виконанні разових робіт, не передбачених основною діяльністю.

Згідно з законом України «Про охорону праці» на підприємстві для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань та аваріям в процесі праці, створюється спеціальна служба.

За характером і часом проведення інструктажу з питань ОП, його

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						72

підрозділяють на: вступний, первинний, позаплановий та цільовий. Первинний інструктаж: проводять на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником; студентам, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики.

Після первинного інструктажу на робочому місці працівники мають протягом 2-15 змін пройти стажування під керівництвом спеціалістів.

Повторний інструктаж: проводять на робочому місці усіма працівниками на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз в квартал. Позаплановий інструктаж проводять при введенні в дію нових нормативних актів про ОП. Цільовий інструктаж проводиться при виконанні разових робіт, що не пов'язані безпосередньо з фахом.

Законодавство України покладає на всіх роботодавців обов'язок щодо забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці.

### **Обов'язки роботодавця в межах охорони праці включають:**

#### **1. Створення служби охорони праці.**

Вона є обов'язковою на підприємствах із чисельністю персоналу понад 50 осіб. Для менших підприємств її функції можуть виконувати спеціалісти за сумісництвом або залучені фахівці на договірних засадах.

#### **2. Розробка нормативних документів.**

Роботодавець зобов'язаний затвердити інструкції з охорони праці, які регулюють безпечні умови виконання робіт, поведінку працівників на території підприємства та у виробничих приміщеннях.

#### **3. Проведення інструктажів.**

Нові працівники мають бути ознайомлені з умовами праці, небезпечними факторами, а також пільгами і компенсаціями. Інструктажі проводяться як на етапі працевлаштування, так і періодично протягом трудової діяльності.

#### **4. Навчання та перевірка знань.**

Працівники, які працюють у шкідливих або небезпечних умовах, зобов'язані щороку проходити навчання і перевірку знань. Керівники великих підприємств — не рідше одного разу на три роки.

#### **5. Медичні огляди.**

За кошт роботодавця проводяться попередні та періодичні медогляди. Працівники віком до 21 року мають проходити щорічне обстеження.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист	
							73

## **6. Забезпечення засобами індивідуального захисту.**

Працівникам на шкідливих роботах надається спецодяг, мило, засоби для знешкодження шкідливих речовин, а також — молоко або інші харчові продукти.

## **7. Атестація робочих місць.**

На підприємствах, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та / або матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які можуть негативно впливати на стан здоров'я працюючих, повинна проводитись атестація робочих місць за умовами праці. Така атестація повинна проводитись атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років. Порядок проведення такої атестації передбачений постановою КМУ від 01.08.1992 р. № 442. Відомості про результати атестації заносяться в картку умов праці.

## **8. Облік і розслідування нещасних випадків.**

Згідно зі ст. 22 Закону «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний організувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій у порядку, встановленому постановою КМУ від 30.11.2011 р. № 1232. За результатами такого розслідування роботодавець повинен скласти акт за формою Н-5 (якщо нещасний випадок визнано таким, що не пов'язаний з виробництвом) або Н-1 (якщо він визнаний пов'язаним з виробництвом). Один з примірників повинен видатися потерпілому або іншій зацікавленій особі не пізніше трьох днів з моменту закінчення розслідування.

Крім перерахованого вище, на роботодавця покладається і ряд інших обов'язків, пов'язаних з охороною праці. Частина з них виглядає декларативно (наприклад, обов'язок впроваджувати прогресивні технології), але інші повинні обов'язково дотримуватися роботодавцями (наприклад, вимоги щодо охорони праці жінок, неповнолітніх та інвалідів, вимога подавати звітність про стан охорони праці).

Окрім основних обов'язків, законодавство зобов'язує роботодавців дотримуватися спеціальних вимог щодо охорони праці жінок, молоді та людей з інвалідністю, впроваджувати безпечні технології та подавати звітність щодо стану охорони праці на підприємстві.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						74

## Загальні висновки

У ході виконання кваліфікаційної роботи було розроблено проєкт цеху для виробництва інноваційних видів морозива потужністю 8 тонн за зміну.

Проведено детальний аналіз технології виробництва запланованого асортименту, який включає такі позиції: морозиво молочне "Східна квітка" з екстрактом каркаде, морозиво зі спеціями, овочевий щербет, морозиво в апельсиновій глазури, шоколадне ескімо у глазури Orangery, а також лимонне морозиво зі смаком маскарпоне в шоколадній глазури LeCruch. Кожен з видів продукції розроблено з урахуванням новітніх технологічних рішень та інноваційних підходів до застосування і поєднання сучасних інгредієнтів.

Особливу увагу приділено вивченню смакових уподобань споживачів, що дозволило створити асортимент, який задовольняє різноманітні гастрономічні потреби та тренди здорового харчування. Використання натуральних компонентів, таких як рослинні екстракти та спеції, сприяє не лише покращенню смакових характеристик, але й підвищенню харчової цінності продукції.

Застосування сучасного обладнання дозволило досягти стабільності показників якості та відповідності санітарно-гігієнічним нормам.

Таким чином, розроблений проєкт цеху для виробництва інноваційного морозива не лише відповідає сучасним вимогам ринку, але й сприяє розширенню асортименту корисного та смачного морозива. Отримані результати можуть бути використані для подальшого вдосконалення виробничих технологій та розширення ринку збуту як на національному, так і на міжнародному рівнях.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						75

## Список джерел посилання

1. Технологія молочних продуктів: Підруч. /Г.Є.Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. – К.:НУХТ,2013. – 502 с.
2. 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. Гащук, Н.А. Гусятинська, [СІ. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.
3. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти /уклад: А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак - К.: НУХТ, 2024. - 39 с.
4. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: [навчальний посібник] / [Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., Осьмак Т.Г, Ющенко Н.М., Кочубей-Литвиненко О.В., Савченко О.А., Онопрійчук О.О.]. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с
5. Технологія молочних продуктів: [підручник] / [Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., Кочубей-Литвиненко О.В., Ющенко Н.М., Онопрійчук О.О.]. – К.: НУХТ, 2013. – 502 с.
6. Бартковський І. І., Поліщук Г. Є., Шарахматова Т. Є., Туровська Л. Л. Технологія морозива : навч. посібник / Нац. ун-т харч. технол. Київ :Фенікс, 2010. 248 с.
7. Технології незбираномолочних продуктів та морозива: Метод. рекомендації до викон. курс. роботи для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання /уклад.: Г.Є. Поліщук, Т.Г. Осьмак, О.О. Басс, А.Г. Пухляк – К.: НУХТ, 2021. – 82 с.
8. Поліщук Г.Є. Основи одержання морозива та заморожених десертів [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної форми навч. / Г.Є. Поліщук – К.: НУХТ. – 2020 – 82 с.
9. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
10. ДСТУ 4273:2015 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови».

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист

11. ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови».
12. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».
13. ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови».
14. ТУ У 15.3-35422486-002:2009 «Плодово-ягідні пюре. Пюре фруктові, овочеві, фруктово-овочеві. Технічні умови».
15. ДСТУ 4734:2007 «Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід»
16. ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір»
17. ДСТУ 4735:2007. «Морозиво з комбінованим складом сировини»
18. ТУ У 10.5-02070938-318:2023 «Морозиво овочево»
19. ТУ У 10.5-02070938-317:2023 «Морозиво щербет овочевий»
20. 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.
21. Головні вимоги до охорони праці на підприємстві  
<https://oppb.com.ua/news/golovni-vymogy-do-ohorony-praci-na-pidpryyemstvi>
22. ЗАКОН УКРАЇНИ Про охорону праці. Закон введено в дію з дня опублікування - 24 листопада 1992 року (згідно з Постановою Верховної Ради України від 14 жовтня 1992 року N 2695-ХІІ)

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						77

## Додатки

### Специфікація обладнання

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
1-1	Молоковоз	1	
1-2, 2-2, 8-2	Насоси	6	
1-3	Лічильник	1	
1-4	Сепаратор – молокоочисник	1	
1-5, 8-5	Пластинчасті охолоджувачі	2	
1-6	Резервуари для молока	2	
2-7, 3-7, 8-7	Урівнювальний бачок	3	
2-8, 3-8	Пластинчастий п'ятисекційний ПОУ	2	
2-9	Сепаратор – вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм	1	
2-10	Пластинчастий охолоджувач для вершків	1	
2-11	Резервуар для тимчасового зберігання молока та вершків	3	
2-12, 3-12, 5-12	Насос для в'язких продуктів	7	
3-13	Резервуари для складання сумішей	2	
3-14	Фільтр	1	
3-15	Гомогенізатор	1	
3-16	Резервуари для визрівання суміші	6	
4-17	Вібраційна просювальна машина	1	
4-18	Жироплавитель	1	
5-19	Ванна для миття овочів	1	
5-20	Машина для очищення овочів	1	
5-21	Підйомна машина	2	
5-22	Протирочна машина	1	
5-23	Пластинчаста трьох-секційна пастеризаційно-охолоджувальна установка	1	
5-28	Резервуари для ферментації овочевих пюре	1	
5-29	Резервуари для зберігання ферментованих овочевих пюре	1	
6-24, 7-24	Фризер	2	
6-25	Екструзійна лінія Extruline-800	1	
6-26, 7-26	Пакувальний автомат	2	
7-27	ескімогенератор лінійного типу Л5-ОЕК	1	
8-30	Ванна тривалої пастеризації	1	
8-31	Резервуар для зберігання екстракту	1	

### Позначення потоків сировини

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						78

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
T91-1	Молоко сире нездиране 3,2%		
T91-2	Молоко очищене		
T91-3	Молоко охолоджене		
T91-4	Молоко підігріте до температури сепарування		
T91-5	Молоко нормалізоване 3,2%		
T91-6	Молоко пастеризоване охолоджене		
T91-7	Вершки 10%		
T91-8	Вершки 40%		
T92-1	Вершки охолоджені 10%		
T92-2	Вершки охолоджені 40%		
T92-3	Суміш для морозива "Східна квітка" 3,5%		
T92-4	Суміш для морозива "Східна квітка" пастеризована		
T92-5	Суміш для морозива "Східна квітка" гомогенізована		
T92-6	Суміш для морозива "Східна квітка" охолоджена		
T92-7	Суміш для морозива "Східна квітка" визрівши		
T93-1	Морозива зі спеціями з фризера		
T93-2	Морозива зі спеціями загартоване		
T93-3	Морозива зі спеціями 3,5% в ріжку запаковане		
T92-8	Суміш для морозива зі спеціями 3,5%		
T92-9	Суміш для морозива зі спеціями пастеризована		
T92-10	Суміш для морозива зі спеціями гомогенізована		
T92-11	Суміш для морозива зі спеціями охолоджена		
T92-12	Суміш для морозива зі спеціями визрівши		
T93-4	Морозива зі спеціями з фризера		
T93-5	Морозива зі спеціями загартоване		
T93-6	Морозива зі спеціями 3,5% в ріжку запаковане		
T92-13	Суміш молочна для щербету овочевого 1%		
T92-14	Суміш молочна для щербету овочевого пастеризована		
T92-15	Суміш молочна для щербету овочевого гомогенізована		
T92-16	Суміш молочна для щербету овочевого охолоджена		
T92-17	Суміш для щербету овочевого визрівши		
T93-7	Морозиво щербет овочевий з фризера		
T93-8	Морозиво щербет овочевий загартоване		
T93-9	Морозиво щербет овочевий 1% в ріжку запакований		
T92-18	Суміш для морозива овочевого		
T92-19	Суміш для морозива овочевого пастеризована охолоджена		
T92-20	Суміш для морозива овочевого визрівши		

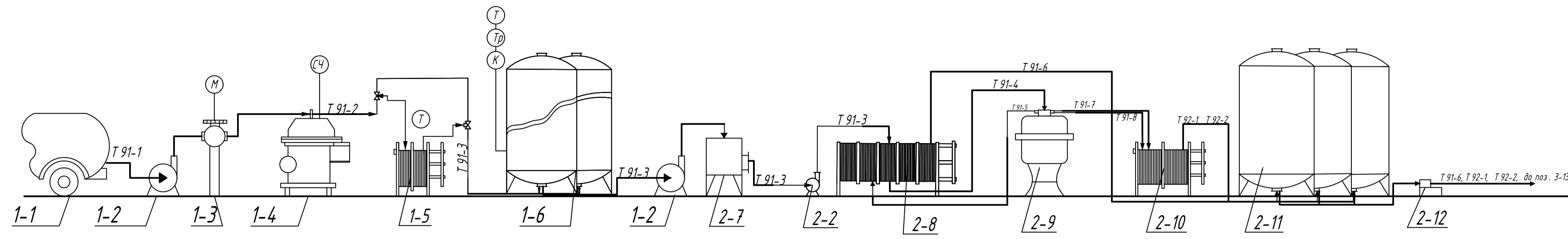
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						79

T93-10	Морозиво овочеве з фризера		
T93-11	Морозиво овочеве загартоване		
T93-12	Морозиво овочеве ескімо в апельсиновій глазури запаковане		
T92-21	Суміш для морозива шоколадного 2,8%		
T92-22	Суміш для морозива шоколадного пастеризована		
T92-23	Суміш для морозива шоколадного гомогенізована		
T92-24	Суміш для морозива шоколадного охолоджена		
T92-25	Суміш для морозива шоколадного визрівши		
T93-13	Морозиво шоколадне з фризера		
T93-14	Морозиво шоколадне загартоване		
T93-15	Морозиво шоколадне ескімо у глазури Ogangety 2,8% запаковане		
T92-26	Суміш для морозива лимонного 8,4%		
T92-27	Суміш для морозива лимонного пастеризована		
T92-28	Суміш для морозива лимонного гомогенізована		
T92-29	Суміш для морозива лимонного охолоджена		
T92-30	Суміш для морозива лимонного визрівши		
T93-16	Морозиво лимонне з фризера		
T93-17	Морозиво лимонне загартоване		
T93-18	Морозиво лимонне ескімо в шоколадній глазури Le Cuisin 8,4% запаковане		
	<b>Рецептурні компоненти</b>		
T99-1	Буряк		
T99-2	Митий буряк		
T99-3	Чищений буряк		
T99-4	Перетерте пюре буряку		
T99-5	Ферментоване пюре буряку		
T99-6	Пастеризоване пюре буряку		
T99-7	Охолоджене бурякове пюре		
T99-8	Морква		
T99-9	Мита морква		
T99-10	Чищена морква		
T99-11	Перетерте пюре моркви		
T99-12	Ферментоване пюре моркви		
T99-13	Пастеризоване морквяне пюре		
T99-14	Охолоджене морквяне пюре		
T99-15	Суміш рослинного екстракту та гарячої води		
T99-16	Рослинний екстракт фільтрований		
T99-17	Охолоджений рослинний екстракт		

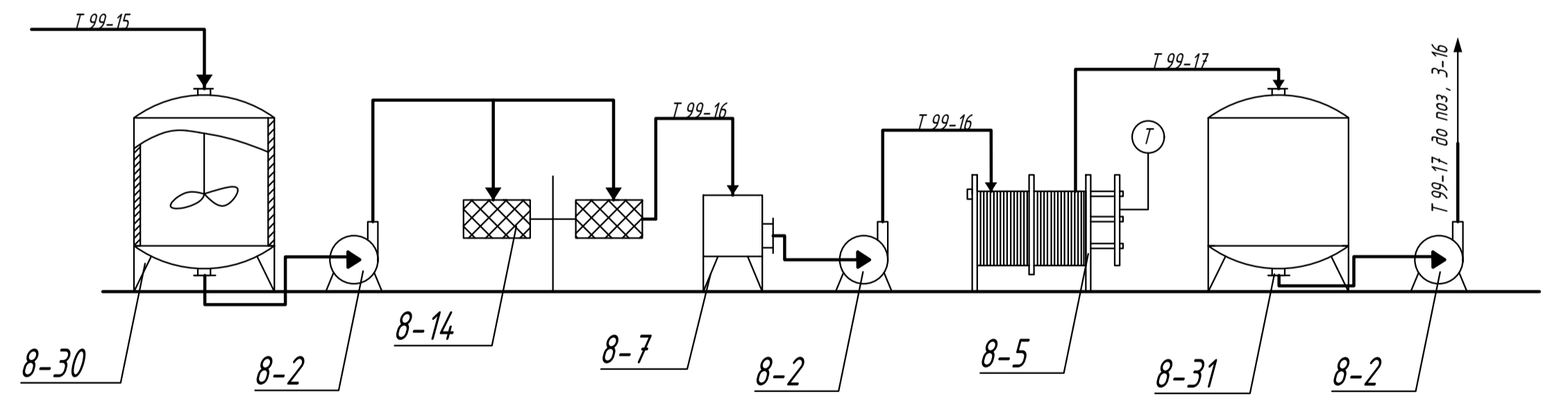
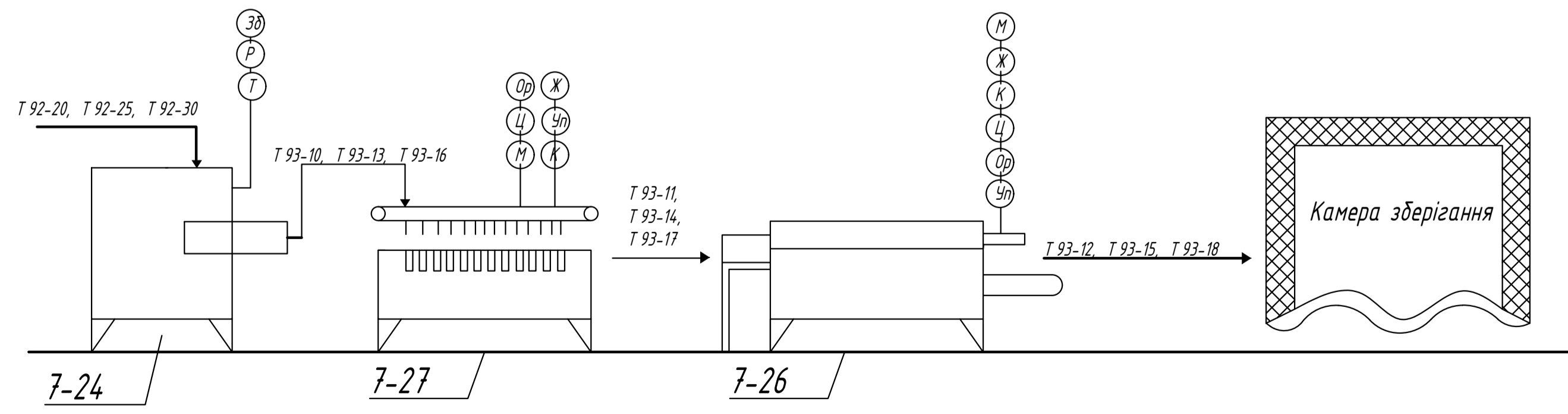
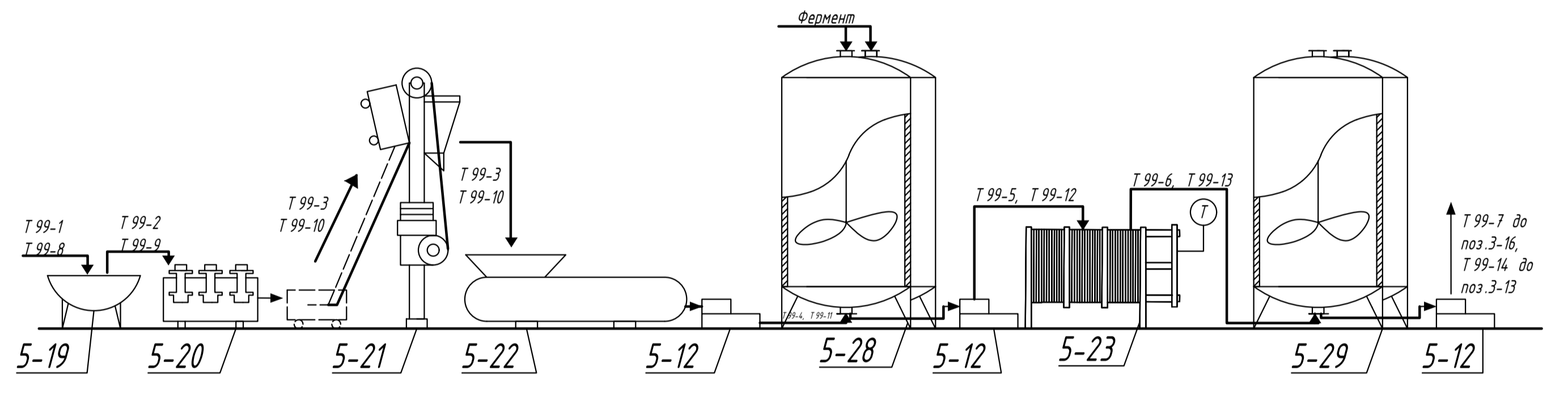
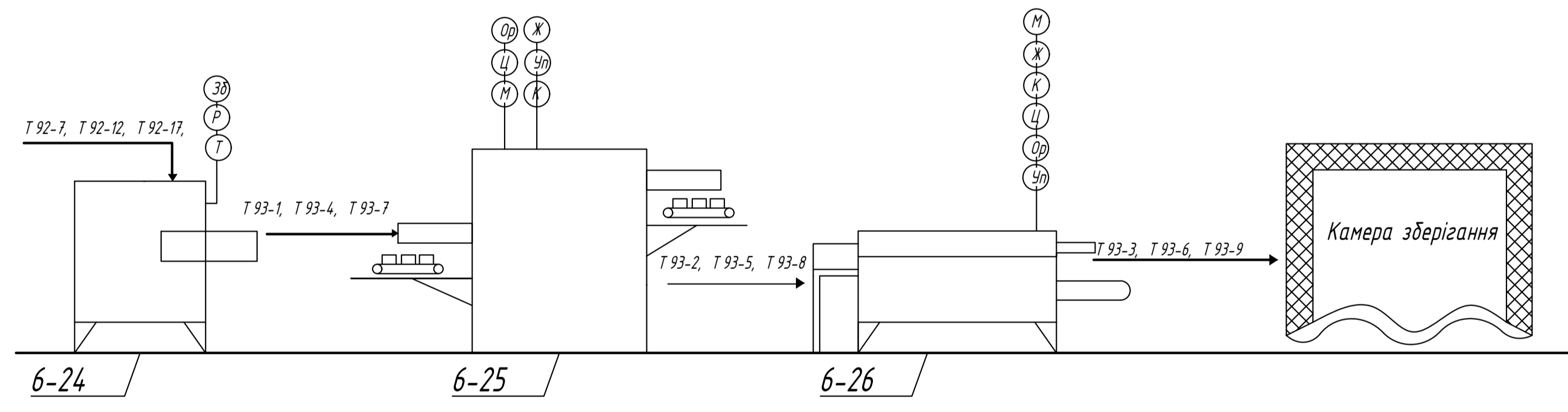
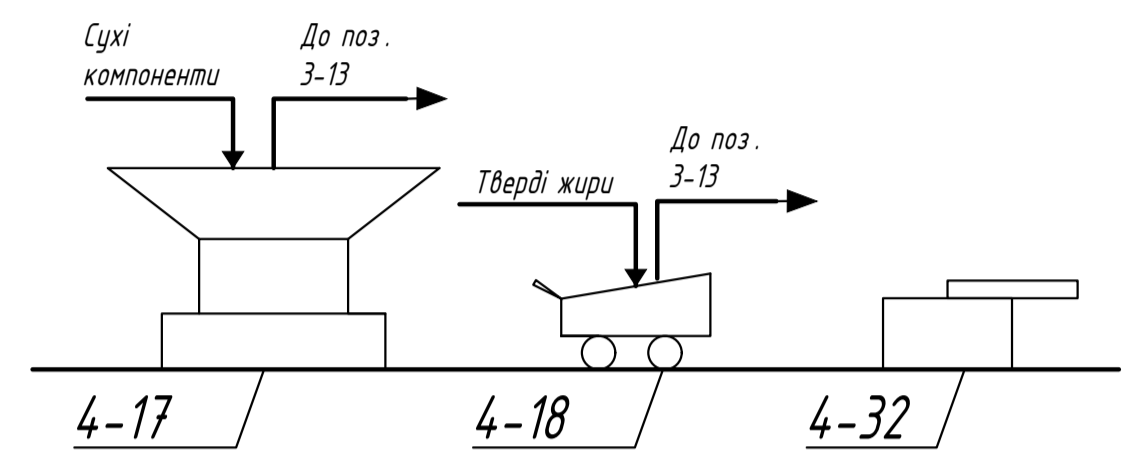
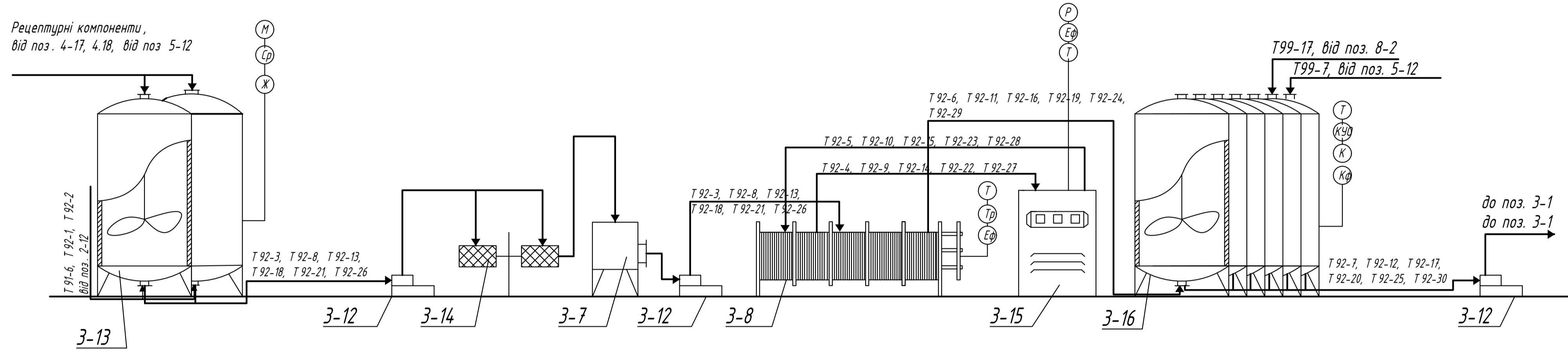
Умовні позначення ТХК та МБК

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Лист
						80

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
<i>М</i>	<i>Маса</i>		
<i>СЧ</i>	<i>Ступінь чистоти</i>		
<i>Тр</i>	<i>Тривалість</i>		
<i>Ж</i>	<i>Масова частка жиру</i>		
<i>Еф</i>	<i>Ефективність</i>		
<i>Зδ</i>	<i>Збитість</i>		
<i>Р</i>	<i>Тиск</i>		
<i>Ц</i>	<i>Масова частка цукрози</i>		
<i>СР</i>	<i>Сухі речовини</i>		
<i>К</i>	<i>Кислотність</i>		
<i>Т</i>	<i>Температура</i>		
<i>КУО</i>	<i>КУО МАФAM</i>		
<i>КФ</i>	<i>Коліформні бактерії</i>		
<i>Ор</i>	<i>Органолептика</i>		
<i>Уп</i>	<i>Упаковка, маркування</i>		
<i>Зв</i>	<i>Зовнішній вигляд</i>		

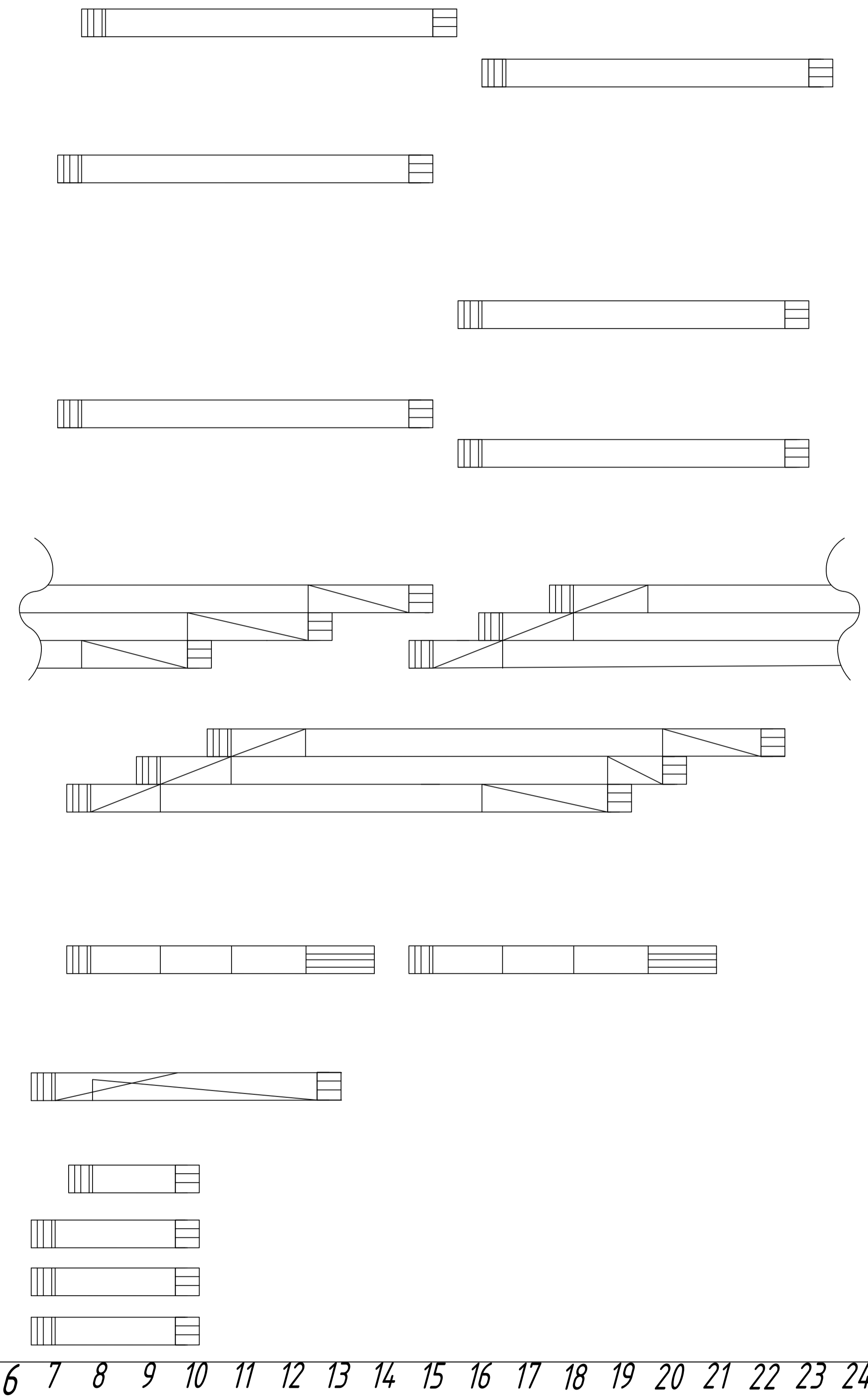


Рецептурні компоненти,  
від поз. 4-17, 4-18, від поз 5-12



					<b>210073 25 BM 001CK</b>		
					Проект схеми по виробництву індивідуальних видів морозива потужністю 8 т готової продукції за зміну.		
Зм	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Литера	Маса	Масштаб
Розроб.	Веткіна А.С.						Б/М
Перевір.							
Керівник	Поліщук Г.Є.				Аркуш 1	Аркушів 3	
Т. контр.					<b>Апаратурно-технологічна схема</b>		
Н. контр.					<b>М0-4-2</b>		
Затвер.	Поліщук Г.Є.						

Фризерувально-фасувальний цех	Пакування	Пакувальний автомат	Л5-03Л	500 кг / год	2	8120	8112
	Фасування	Ескімо-генератор	Tetra Hoyer Rollo RM 27 N2	1500 кг / год	1	8120	8112
	Фасування	Екструзійна лінія	Glacier Exel 1200	1404 кг / год	1	8120	8112
	Фризерування	Фризер	TEKNOFREEZE 1500	1500 кг / год	2	8120	8112
Цех підготовки сумішей	Резервування та визрівання сумішей	Резервуар	B 2-0MB-6,5	6,5 м <sup>3</sup>	6	8120	8112
	Підготовка суміші	Модульна установка	Teknomist HTST2000	2000 л / год	1	8120	8112
Приймання молока	Резерв. тимчасове зберіг.	Резервуар	MAR фірми «Pasilak»	15 м <sup>3</sup>	1	13200	-
	Охолодження	Плас. охол.	00У-М	5 м <sup>3</sup> /год	1/1	6600	-
	Очищення молока	Сепаратор мол-очис.	Г 9-0МА-3М	5 м <sup>3</sup> /год	2/2	13200	-
	Визнач. кільк.	Лічильник	СОЛО-5 РС	5 м <sup>3</sup> /год	1/1	13200	-
	Перек. молока	Насос	АИ-Ц-5-20-НЖ	5 м <sup>3</sup> /год	1/1	13200	-
Технологічний процес	Назва технолог. процесу	Назва обладнання	Марка	Продуктив.	К-сть	1 зміна	2 зміна
	Технологічне обладнання					Маса, кг	



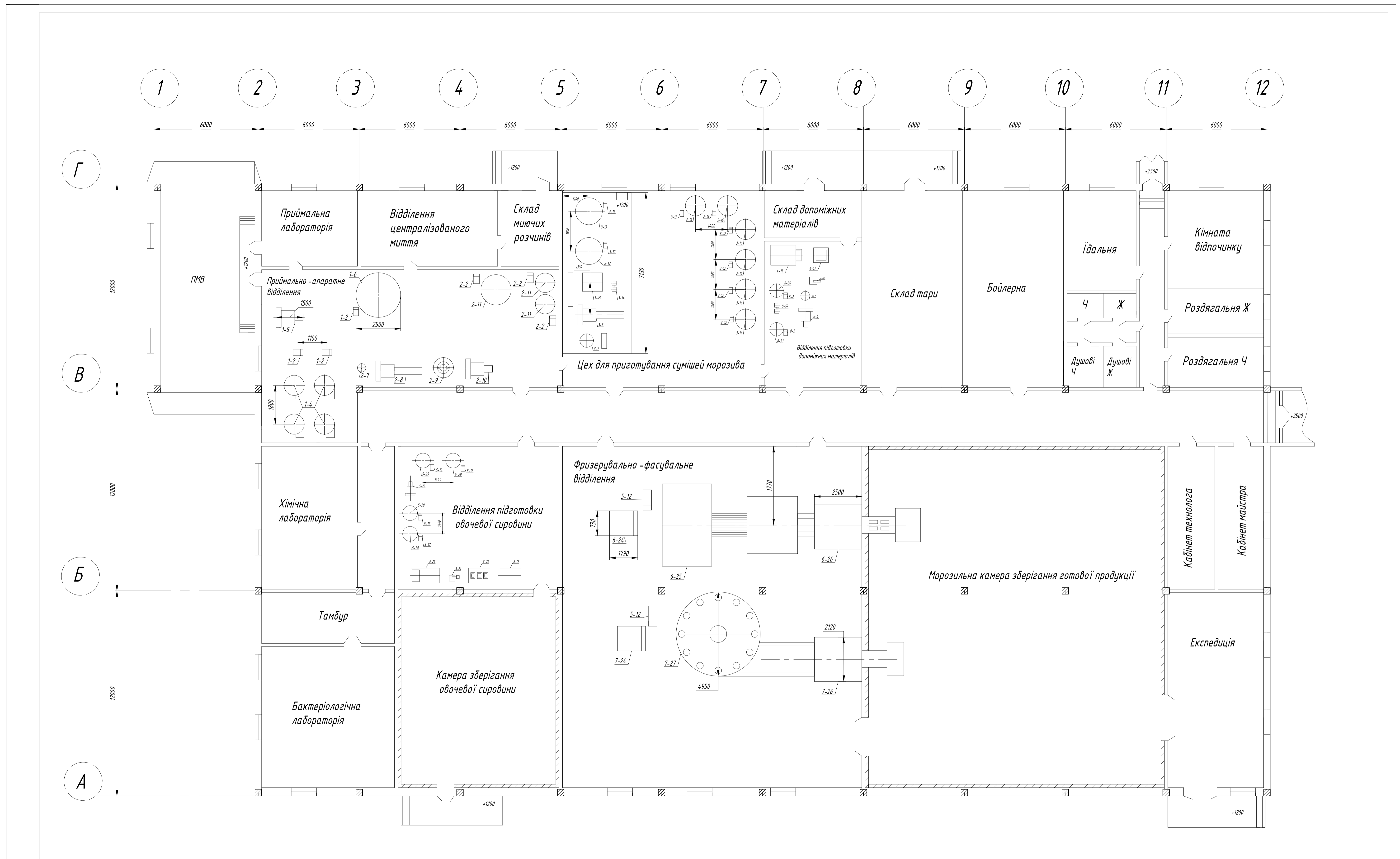
- Умовні позначення
- Ефективний час роботи обладнання
  - Підготовка обладнання
  - Миття обладнання
  - Наповнення ємності
  - Спорожнення ємності

210073 25 ВМ 002 СК				
Літера	Маса	Масштаб		
Зм.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата
Розроб.	Виконав.	Відомство	А.О.	
Перевір.	Валище	Г.Є.		
Керівник				
Т.контр.				
Н.контр.				
Затвер.	Валище	Г.Є.		

Проект цеху по виробництву інноваційних видів морозива потужністю 8 т готової продукції за зміну

Графік організації виробничих процесів

Літера М0-4-2



210073 25 BM 003 СК					Літера	Маса	Масштаб
Зн	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата			1:100
Розроб.		Вольська А.О.					
Перевір.		Польчук Г. Е.					
Керівник							
Т. контр.							
Н. контр.							
Затвер.		Польчук Г. Е.					
Проект цеху по виробництву інноваційних видів морозива потужністю 8 т готової продукції за зміну.							
Асортимент морозива: Морозиво молочне "Східна кіттка" 3,5%; Морозиво зі сметани 3,5%; Щодобне овочево-літнє Морозиво овочево-літнє в апельсинній глазурі; Морозиво шоколадне експрес у глазурі; Інгредієнту 2,6%; Морозиво лимонне зі смаком маскарпоне в шоколадній глазурі; Інгредієнту 4,4%.					Аркуш 3	Аркушів 3	
Компонування виробничих цехів					M 0-4-2		