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»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО	_____ Галина ПОЛІЩУК
(підпис) (ім'я та прізвище)	(підпис) (ім'я та прізвище)
«___» _____червня___ 2025 р.	«___» _____червня___ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 – «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: Проект цеху по виробництву морозива потужністю 4,8 т готової продукції за зміну місті Мукачево Закарпатської області

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 2

Іванова (Гунько) Марія Олександрівна _____ _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

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

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

_____ _____
(прізвище та і м'я) (підпис)

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

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

Здобувач_____
(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчальний-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології молока і молочних продуктів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

_____Галина ПОЛІЩУК

“07” квітня 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Іванової (Гунько) Марії Олександрівни
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництву морозива потужністю 4,8 т готової продукції за зміну місті Мукачево Закарпатської області
керівник роботи Тимчук Алла Вікорівна , доцент, к.т.н.
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від «07» 04 2025 року № 212-кс
2. Строк подання здобувачем роботи 09.06.2025 р.
3. Вихідні дані до роботи асортимент: пломбір 16% у фруктовій глазурі; молочне з горіхами; вершкове з цукатами м.ч.ж. 10% ; молочне з лимонним наповнювачем м.ч.ж. 5%; пломбір ескімо в глазурі (15%); потужність 4,8 т готової продукції за зміну
4.Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ; обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи; обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів; характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції; технологічні розрахунки; розрахунок та підбір технологічного обладнання; опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання; розрахунок виробничих площ; розрахунок площ виробничих цехів та відділен; технохімічний контроль виробництв; миття технологічного обладнання; система екологічного управління; охорона праці; висновки; список використаної літератури
5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів; графік організації виробничих процесів; план підприємства (поверхів, цеху(ів), відділення(нь), ділянок, де реалізується виробничий процес за обраною специфікою виробництва)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства	Тимчук А.В., доцент		
Техн. розрахунки	Тимчук А.В., доцент		
Опис апарат.-техн. схем	Тимчук А.В., доцент		
Підбір технолог. обладнання	Тимчук А.В., доцент		
Розрахунок виробн. площ	Тимчук А.В., доцент		
Технохім. контроль виробн.	Тимчук А.В., доцент		

7. Дата видачі завдання_____07 квітня_ 2025 р._____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	25.04.2025	
2	Обґрунтування заходів щодо будівництва цеху	30.04.2025	
3	Обгрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	01.05.2025	
4	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	05.05.2025	
5	Технологічні розрахунки; схема направлення переробки сировини; розрахунок продуктів запроектованого асортименту; зведена таблиця розрахунку продуктів	08.05.2025	
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання; опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	12.05.2025	
7	Розрахунок виробничих площ; розрахунок площ виробничих цехів та відділень; розрахунок площ холодильних камер;	15.05.2025	
8	Технохімічний контроль виробництва; миття технологічного обладнання	25.05.2025	
9	Система екологічного управління; охорона праці	28.05.2025	
10	Висновки	30.05.2025	
11	Апаратурно-технологічна схема	01.06.2025	
12	План цеху з компануванням технологічного обладнання	02.06.2025	
13	Графік організації виробничих процесів	03.06.2025	
1	Здача дипломного проекту на рецензію	05.06.2025	
13	Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи	10.06.2025	

Здобувач _____ Марія ІВАНОВА (ГУНЬКО)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Алла ТИМЧУК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Кваліфікаційна робота охоплює ключові аспекти проєктування виробництва молочних продуктів, зокрема морозива. У першому розділі розглядаються передумови створення підприємства: географічне розташування, характеристика сировинної бази, потенційні канали збуту, а також надається економічне обґрунтування вибору асортименту продукції.

Другий розділ присвячено аналізу технології виробництва незбираномолочних продуктів та побудові апаратурно-технологічної схеми, що відповідає вимогам сучасного ринку. У третьому розділі описано властивості використовуваної сировини та нормативні показники кінцевої продукції.

У четвертому розділі надано розрахунки обсягів виробництва за обраним асортиментом і схематично зображено шляхи переробки сировини. П’ятий та шостий розділи зосереджені на підборі технологічного обладнання, режимах його роботи, а також визначенні необхідних площ виробничих зон.

Сьомий розділ висвітлює принципи впровадження системи управління безпечністю харчової продукції та організацію технохімічного контролю на виробництві. У восьмому розділі розглянуто інженерну інфраструктуру підприємства, зокрема системи теплопостачання, електропостачання та подачі стисненого повітря.

Дев’ятий розділ аналізує питання охорони довкілля та реалізацію заходів з енергозбереження й раціонального використання ресурсів. Десятий розділ присвячений питанням охорони праці та створення безпечних умов для персоналу.

У висновках підсумовано досягнуті результати проєкту. Робота містить 76 сторінок, включає 25 таблиць і 3 додатки. Список використаної літератури складається з 18 джерел.

Ключові слова: виробництво морозива, молочна продукція, пломбір, технологічне обладнання, ресурсозбереження, санітарна безпека.

Annotation

This qualification project explores the key aspects of designing a dairy production facility, with a specific focus on ice cream manufacturing. The first section outlines the prerequisites for establishing the enterprise, including geographic location, raw material sources, potential distribution channels, and the economic rationale behind the selected product range.

The second section is dedicated to the analysis of the production technology for dairy products and the development of a process flow diagram that meets modern market demands. The third section describes the properties of the raw materials used and the regulatory standards for the final products.

The fourth section presents production volume calculations for the selected assortment and schematically illustrates the raw material processing paths. Sections five and six cover the selection of technological equipment, operating modes, and the calculation of the required production area.

The seventh section focuses on the implementation of a food safety management system and the organization of techno-chemical quality control. The eighth section addresses the enterprise's engineering infrastructure, including heat supply, electricity, and compressed air systems.

The ninth section analyzes environmental protection measures and the implementation of energy-saving strategies and efficient resource utilization. The tenth section is devoted to occupational safety and the creation of safe working conditions for staff.

The conclusions summarize the outcomes of the project. The work consists of 76 pages, includes 25 tables and 3 appendices. The list of references contains 18 sources.

Keywords: ice cream production, dairy products, plombir, processing equipment, resource efficiency, food safety.

Зміст

Анотація
Вступ 5
Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів (з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення)), вибір асортименту продукції. 6
Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем 8
Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції. 14
Нормативні характеристики готової продукції 24
Розділ 4. Технологічні розрахунки 28
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків 28
4.2. Схема напрямків переробки сировини 29
4.3. Продуктові розрахунки, в тому числі розрахунок витрат додаткової сировини та допоміжних матеріалів 30
4.4. Зведена таблиця результатів продуктового розрахунку 40
Розділ 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 42
Розділ 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень 46
Розділ 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР 49
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР 49
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення 50
Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства 55
8.1 Водопостачання 55
8.2 Холодопостачання 56
8.3 Теплопостачання 60
8.4 Енергопостачання 63
Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження 66
Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві 69
Загальні висновки 70
Список джерел посилання 71
ДОДАТКИ

Вступ

Сучасна харчова промисловість активно розвивається у напрямі вдосконалення технологій виробництва, розширення асортименту продукції та забезпечення високих стандартів якості. Одним із популярних продуктів серед широкого кола споживачів є морозиво — смаколик, що користується стабільним попитом протягом усього року, особливо у літній період. Виробництво морозива є складним технологічним процесом, який потребує ретельного дотримання режимів обробки сировини, дозування компонентів, гігієнічних вимог і умов зберігання. У зв'язку з цим проєктування ефективного виробничого цеху є важливим завданням для забезпечення стабільного випуску якісної та конкурентоспроможної продукції.

Актуальність даного дипломного проєкту полягає у розробці проєкту цеху з виробництва морозива потужністю 4,8 тонни готової продукції за зміну в місті Мукачево Закарпатської області. Вибір місця розташування зумовлений сприятливими умовами для розвитку харчової промисловості в регіоні, наявністю трудових ресурсів, сировинної бази, а також вигідним географічним положенням, що сприяє логістиці та дистрибуції продукції.

Метою даної кваліфікаційної роботи є проєктування цеху з виробництва морозива із зазначеною виробничою потужністю, розробка технологічної схеми, підбір відповідного обладнання, обґрунтування організації виробничого процесу та оцінка економічної доцільності реалізації проєкту.

Об'єктом дослідження є процес виробництва морозива, а предметом — технологічні, конструктивні та економічні аспекти проєктування виробничого цеху.Результати проєкту можуть бути використані як основа для практичної реалізації виробничого об'єкта або подальшого наукового дослідження в галузі харчових технологій. Практична цінність дипломного проєкту полягає у можливості його реалізації як в межах нового підприємства, так і в умовах реконструкції або модернізації існуючих виробничих потужностей, з метою підвищення продуктивності та якості готової продукції відповідно до вимог внутрішнього ринку та стандартів ЄС.

Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів (з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення)), вибір асортименту продукції.

Планується будівництво нового цеху з виробництва морозива. Враховуючи середнє споживання морозива в Україні (близько 3 кг на особу щороку) та чисельність населення Мукачева (~80 тис. осіб), потенційна щорічна потреба в морозиві становить понад 240 тонн. Проєктована річна потужність нового підприємства (з урахуванням 250 робочих днів) становить приблизно 1 200 тонн/рік, що дозволяє не лише забезпечити попит регіону, але й реалізовувати продукцію в інші міста та на експорт. В основу проєкту покладено принципи енергоефективності, автоматизації виробничих процесів та відповідність вимогам HACCP.

Заплановане підприємство включає:

• Виробничий цех із сучасним технологічним обладнанням;

• Складські приміщення для сировини та готової продукції;

• Холодильні камери;

• Побутові та санітарні приміщення для персоналу;

• Лабораторію контролю якості.

Проведений наліз даних показав, що чисельність населення у області 75,5 тис. осіб місто Мукачево Закарпатської області є сприятливою для будівництва цеху в запланованому регіоні. У місті перважають крафтові виробники морозива, немає великих промислових заводів з виробництва морозива. Саме тому необхідно передбачити будівництво цеху з виробництва морозива. Для проведення аналізу ринку міста Мукачево в його сегменті необхідно здійснити оцінку виробничих, технологічних, фінансових і маркетингових можливостей, а також визначити сильні та слабкі сторони діяльності проектованого цеху. Важливими є також показники конкурентоспроможності асортименту продукції та інших економічних параметрів.

Приймально-мийний відділ відповідає за приймання, облік, охолодження та зберігання молочної сировини. Він оснащений системою CIP для очищення труб

та резервуарів. Молоко проходить механічну та термічну обробку в технічній майстерні, де здійснюються фільтрація, сепарація, пастеризація та стандартизація.

Оскільки підприємство створюється «з нуля», передбачається нове будівництво виробничо-складського комплексу. Проєкт передбачає:

- Встановлення сучасного обладнання для пастеризації, гомогенізації, фризерування та фасування морозива;
- Впровадження автоматизованих систем управління виробництвом;
- Застосування енергозберігаючих технологій (теплоутилізація, частотне регулювання насосів, LED-освітлення);
- Монтаж холодильного обладнання з екологічними холодоагентами;
- Забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов виробництва.

Очікувана кількість працівників – 25–30 осіб.

Пропонується такий асортимент продуктів:

- ✓ морозиво пломбір 16% у фруктовій глазурі
- ✓ морозиво молочне з горіхами
- ✓ вершкове морозиво з цукатами 10%
- ✓ молочне морозиво з лимонним наповнювачем
- ✓ пломбір ескімо в глазурі 15%

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

Для організації виробництва морозива у місті Мукачево було обрано класичну технологічну схему, яка передбачає етапи підготовки сировини, приготування суміші, пастеризацію, гомогенізацію, витримку, фризерування, додавання наповнювачів, формування, глазурування (за потреби), шокове заморожування, фасування та зберігання. Такий підхід забезпечує стабільну якість, мікробіологічну безпеку та дає змогу виготовляти широкий асортимент продукції.

Вибір саме цієї технології зумовлений необхідністю виготовлення високоякісного морозива, зокрема пломбіру жирністю 16% у фруктовій глазурі, пломбіру ескімо 15%, вершкового морозива з цукатами 10%, молочного морозива з горіхами та молочного морозива з лимонним наповнювачем. Обраний спосіб виробництва дозволяє використовувати натуральну сировину та забезпечити оптимальні умови для рівномірного розподілу жиру, цукру, наповнювачів і повітря у продукті.

Приймальне відділення

Молоко надходить на підприємство та приймається за кількістю і якістю відповідно до вимог ДСТУ 3662:2018. Сировина, температура якої становить 6 ± 2 °C, за допомогою насоса (поз. 1-1) транспортується до лічильника (поз. 1-3), де фіксується об’єм прийнятого молока. Далі продукт проходить через повітровідділювач (поз. 1-2) і спрямовується на сепаратор-молокоочищувач (поз. 1-4) для механічного очищення від механічних домішок. Після цього молоко надходить у пластинчастий охолоджувач (поз. 1-5), де його температура знижується до 4–6 °C. Охолоджене молоко тимчасово зберігається у спеціальному резервуарі (поз. 1-6) протягом періоду, що не перевищує 4–10 годин до подальшої обробки.

Апаратне відділення

Очищене та охолоджене молоко з приймального відділення транспортується через урівнювальний бак (поз. 2-7) до п’ятисекційної пластинчасто-

охолоджувальної установки (поз. 2-8), де здійснюється його підігрів до температури, оптимальної для процесу сепарування та нормалізації. У сепараторі, оснащеному нормалізувальним пристроєм (поз. 2-10), відбувається розділення молока на знежирену фракцію та нормалізоване молоко відповідно до заданої рецептури. Обидві фракції після цього повертаються до пластинчастої установки для подальшої пастеризації, а в разі потреби – додаткового охолодження до технологічно необхідної температури.

Опис технології виробництва морозива

Молоко після пастеризаційно-охолоджувальної установки подпається на сепаратор (поз. 2-8), після сепарування вершки направляємо натрубчастий пастеризатор (поз. 2-9), пастеризовані вершки надходять в резервуар тимчасового зберігання (поз. 2-5). Масло яке надходить на підприємство подається на візок (поз. 5-22) і ним подається на маслорозтоплювач (поз. 5-21) де відбувається розплавлення масла. Також в резервуари для приготування сумішей (поз. 3-11) вносяться сухі компоненти, які подаються на візок (поз. 5-23) і потім проходить через вузол відновлення сухого молока (поз. 5-24). Після цього суміші насосом для в'язких продуктів (поз. 3-10) з резервуару (поз. 3-11) подаються на фільтр (поз. 3-12) для очищення суміші від нерозчинних грудочок.

Далі через зрівнювальний бачок (поз. 3-6) і насосом для в'язких продуктів (поз. 3-10) суміші спрямовують на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз .3-7). У ній проходить підігрів до температури гомогенізації. Потім суміші через витримувач (поз. 3-13) подаються на гомогенізатор (поз. 3-14), де відбувається гомогенізація суміші при температурі від 63 до 90˚С, та тиску для вершкового морозива – 10,0 – 12,5 МПа та пломбіру – 9,0 – 11,0 МПа. Потім суміші подаються знову на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 3-7), де відбувається пастеризація сумішей при температурі 80-85˚С з витримуванням 50-60 с або без витримування при температурі 92-95 ˚С. Далі суміші охолоджують у пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 3-7) до температури 0 – 6 ˚С та подають у резервуари для

визрівання нормалізованих сумішей (поз.3-15) де відбувається визрівання сумішей не менше 2-х год для молочного морозива, і не менше 4-х год для морозива, що містить 10 % жиру.

Далі суміші для морозива за допомогою насос для в'язких продуктів (поз. 4-10) подаються на фризер (поз .4-16) при температурі не вище ніж 6 ˚С, охолоджується до кріоскопічної температури (залежно від складу суміші від мінус 2,3 до мінус 4,5 °С), потім при інтенсивному перемішуванні з частотою обертів мішалки 150...200 об/хв частково заморожується за температури від мінус 4 до мінус 6 °С. Водночас суміш збивається. Для миттєвого охолодження суміші з метою формування дрібних кристалів льоду в якості холодоагентів застосовують аміак або фреон. Ці холодоагенти дозволяють охолоджувати системи до температури мінус 30 °С та нижче.

Потім з фризера (поз. 4-16) фризерована суміш насосом для в'язких продуктів (поз. 4-17) подається в місткість для наповнювачів, де відбувається змішування сумішей з наповнювачами,які використовуються для даного асортименту морозива.

Далі суміші відправляються на формувально-фасувальний автомат (поз. 4-18), де відбувається фасування в стаканчики або на паличці, в залежності від виду морозива. Потім морозиво направляється в загартувальну камеру, де витримують морозиво при температурах від мінус 18 ˚С і нижче. Фасоване морозиво дозагартовують у морозильних камерах або камерах зберігання протягом 24.. .36 годин.

Опис загальних операцій виробництва пломбіру 16 % у фруктовій глазурі та пломбіру 15% у шоколадній глазурі

Через відцентровий насос (поз. 3-1) незбиране молоко з м.ч.ж. 3,6 % подається до резервуару для приготування суміші (поз.3-11). Приготування суміші починають з підігрівання молока до температури 40…45 °С. Потім додають розплавлене масло з ванни для топлення (поз. 5-21), далі — сухе молоко і інші продукти (цукор і крохмаль). Після складання в резервуарі суміш подається

на лінію для порційного приготування суміші. Суміш по лінії через насос для в'язких продуктів (поз 3-10) передається на фільтр (поз. 3-12), де вона набуває гомогенності, а також очищується від агрегованих частинок компонентів суміші. Через зрівнювальний бачок (поз.3-6) і насос (поз.3-10) суміш подається на пластинчасту ПОУ (поз. 3-7). На пастеризаційно-охолоджувальних установках суміш пастеризується при t = 80-85 °С з витримкою 50-60 с. Пастеризована суміш подається на гомогенізацію до гомогенізатору (поз. 3-14). Гомогенізацію проводять при температурі, близькій до температури пастеризації суміші не допускаючи охолодження суміші. Далі гомогенізована суміш подається на охолодження до ПОУ (поз. 3-7) до температури від 2 до 6°С, а потім до резервуару для визрівання суміші (поз 3-15). Готова суміш на пломбір подається на фризер (поз. 4-16). Заморожена суміш виходить з фризера з температурою від мінус 3 до мінус 5 ° С і збитості, що досягає 100 %. Потім фризерована суміш йде на лінію фасування на палочки та поливання глазур'ю (поз. 4-18).

Форми з морозивом поміщають у генератор, і проштовхувані наступними формами, вони просуваються від одного кінця генератора до іншого. Під впливом низької температури розсолу морозиво загартовується. Форми із загартованим морозивом витягають із холодного розсолу і опускають у теплий розсіл або теплу воду у ванній для танення. Формоване морозиво подивають глазур'ю, яку попередньо підготували. Глазур в блоках на візку (поз. 5-22) подають в бак для розтоплення глазурі (поз. 5-21). Готове морозиво надходить на пакувальну машину (поз. 4-18)

Опис загальних операцій виробництва морозива вершкового 10% з цукатами

Через відцентровий насос (поз. 3-1) незбиране молоко з м.ч.ж. 3,6 % подається до резервуару для приготування суміші (поз. 3-11). Приготування суміші починають з підігрівання молока до температури 40…45 °С. Потім додають розплавлене масло з ванни для топлення (поз. 5-21), далі - сухе молоко та згущене молоко підігріте і інші продукти (цукор, крохмаль). Після складання в

резервуарі суміш подається на лінію для порційного приготування суміші. Суміш по лінії через насос для в'язких продуктів (поз. 3-10) передається на фільтр (поз. 3-12), де вона набуває гомогенності, а також очищується від агрегованих частинок компонентів суміші. Через зрівнювальний бачок (поз. 3-6) і насос (поз. 3-10) суміш подається на пластинчасту ПОУ (поз. 3-7). На пастеризаційно-охолоджувальних установках суміш пастеризується при t = 80-85 °С з витримкою 50-60 с.

Пастеризована суміш подається на гомогенізацію до гомогенізатору (поз. 3-14). Далі гомогенізована суміш подається на охолодження до ПОУ (поз. 3-7) до температури від 2 до 6°С, а потім до резервуару для визрівання суміші (поз. 3-15). Готова суміш подається на фризер (поз. 4-16). Заморожена суміш виходить з фризера з температурою від мінус 3 до мінус 5 ° С і збитості, що досягає 100 %. Потім фризерована суміш йде на лінію сундучного генератора для вафельних стаканчиків, де заморожена суміш змішують з відваженими цукатами, де порції морозива наповнюють вафельні стаканчики (поз. 4-19).

Опис загальних операцій виробництва морозива молочне з лимонним наповнювачем 5 % та молочне 5% з горіхами.

Через відцентровий насос (поз. 3-1) незбиране молоко з м.ч.ж. 3,6 % подається до резервуару для приготування суміш (поз. 3-11). Приготування суміші починають з підігрівання молока до температури 40…45 °С. Потім додають вершки з м.ч.ж. 40,0% з резервуару (поз. 2-5), далі — сухе молоко і інші продукти (цукор, стабілізатор), вода. Після складання в резервуарі суміш подається на лінію для порційного приготування суміші. Суміш по лінії через насос для в'язких продуктів (поз. 3-10) передається на фільтр (поз. 3-12), де вона набуває гомогенності, а також очищується від агрегованих частинок компонентів суміші. Через зрівнювальний бачок (поз. 3-6) і насос (поз. 3-10) суміш подається на пластинчасту ПОУ (поз. 3-7). На пастеризаційно-охолоджувальних установках суміш пастеризується при t = 80-85 °С з витримкою 50-60 с.

Пастеризована суміш подається на гомогенізацію до гомогенізатору (поз. 3-

14). Далі гомогенізована суміш подається на охолодження до ПОУ (поз. 3-7) до температури від 2 до 6°С, а потім до резервуару для визрівання суміші (поз. 3-15). Готова суміш на молочне морозиво 5% подається на фризер (поз 4-17). Заморожена суміш виходить з фризера з температурою від мінус 3 до мінус 5 ° С і збитості, що досягає 100 %. Потім фризерована суміш йде на лінію сундучного генератора для вафельних стаканчиків, де порції наповнюють у вафельні стаканчики та вносять лимоний наповнювач попередньо підготовлений (бочку з наповнювачем підключають до насосу і подають з фруктодозатору). Під впливом низької температури морозиво загартовується. Готове морозиво надходить на пакувальну машину. Морозиво фасується у вафельні стакачики та наповнюється лимонним наповнювачем (поз. 4-19). Молочне морозиво з горіхами перед подаванням на фризерування в суміш додають піджарені горіхи та проводять процес фризерування. Потім фризерована суміш йде на лінію сундучного генератора (поз. 4-19) для вафельних стаканчиків, де порції наповнюють у вафельні стаканчики. Під впливом низької температури морозиво загартовується

Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.

Вимоги до сировини

Для виробництва морозива використовується незбиране коров'яче молоко та продукти його переробки, а також додаткова сировина, що відповідає вимогам чинної нормативної документації. Основною сировиною є заготівельне молоко першого ґатунку згідно з ДСТУ 3662:2018. Воно має походити від клінічно здорових тварин, що утримуються у господарствах, які офіційно визнані благополучними щодо інфекційних захворювань і дотримуються вимог чинного ветеринарного законодавства.

Відповідно до стандарту, молоко має бути профільтроване безпосередньо після доїння та охолоджене до температури не вище 6 °C упродовж перших двох годин після отримання. При прийманні на молокопереробне підприємство температура сирого молока не повинна перевищувати 10 °C. У разі здавання-приймання на місці виробництва або збору — не вище 6 °C. Дотримання цих вимог гарантує належну мікробіологічну якість сировини та дозволяє забезпечити стабільні характеристики готового морозива.

Згідно з нормативною документацією, а саме *ДСТУ 3662:2018 молоко-сировина* - це молоко, без вилучення та/або додавання до нього будь-яких речовин або/та інших складників, яке заздалегідь очищене від механічних домішок з допомогою фізичних способів (наприклад, бактофугування), охолоджене та призначається для подальшої переробки.

Молоко-сировину допускається отримувати не охолодженим за умови, що його доставка на підприємство відбудеться не пізніше ніж за 2 год після процесу доїння.

У залежності від фізико-хімічних та мікробіологічних показників молоко поділяється на три гатунки:

1) екстра;
2) вищий;
3) перший.

Молоко, в якому загальне бактеріальне забруднення (КМАФАнМ) не перевищує 3 000 КУО/см³, а вміст соматичних клітин становить не більше ніж 800 000 клітин/см³, може бути допущене до переробки відповідно до внутрішніх технологічних процедур, затверджених на молокопереробному підприємстві..

Табл. 3.1- Органолептичні показники молока-сировини

Назва показника	Характеристика показника
Консистенція	Однорідна без осаду та пластівців білка рідина, заморожування не дозволено
Смак та запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло кремового, рівномірний за всією масою

Піддавати молоко заморожуванню не дозволяється. І використовувати дефростоване молоко.

Таблиця 3.2 — Фізико-хімічні показники молока-сировини

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Понад 2 до 18	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, % не менше ніж	14	Згідно з ГОСТ 23327
Масова частка вологи, %	Від 65 до 80	Згідно з ГОСТ 3626
Кислотність титрована, 0Т, в межах	Від 170 до 250	Згідно з ГОСТ 3624
Фосфатаза	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підпри- ємства-виробника, оС , не вище	4 ± 2	Згідно з ГОСТ 3622

Таблиця 3.3- Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 г продукту, не менше	$1 \cdot 10^6$	Згідно з ГОСТ 10444.11
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в— 0,001 г продукту з терміном зберігання не більше ніж72 год— 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225 або ДСТУ IDF 73А
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50	Згідно з ГОСТ 10444.12

Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100	Згідно з ГОСТ 10444.12
Патогенні мікроорганізми, зокрема *Salmonella,* в 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з 11.5 або ДСТУ IDF 93A
Staphylococcus aureus, в 0,01 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347

У молоці не допускається наявність фальсифікуючих та інгібуючи домішок (наприклад, мийно-дезінфікувальних засобів, соди, аміаку, формаліну, антибіотиків, консервантів, пероксиду водню, білків і жирів, що мають немолочне походження і т.д.).

Вершкове масло з м.ч.ж. 72,5%

Вершкове масло повинно відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005. Виробництво масла здійснюється відповідно до технологічної інструкції та з дотриманням санітарних правил для молокопереробних підприємств, визначених у ДСП 4.4.4.011 [5].

За органолептичними показниками вершкове масло повинно відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники масла вершкового

Назва показника	**Характеристика масла вершкового**
Смак і запах	Чистий, добре виражений з присмаком пастеризації. Дозволено: недостатньо виражений або невиражений: вершковий і(або) слабко кормовий; і(або) присмак пастеризації; і(або) – перепастеризації; і(або) топленого масла
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха. Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм.
Колір	Від світло-жовтого, однорідний за всією массою

За фізико-хімічними показниками масло повинно відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 - Фізико-хімічні показники масла вершкового

Назва групи масла	**Масова частка жиру, %**	**Титрована кислотність, °Т, або pH**
Масло вершкове селянське	Від 72,5 – 79,9%	не більше ніж 23 °Т pH не менше 6,25

Молоко сухе знежирене згідно ДСТУ 4273–03 [6]

Молоко сухе знежирене отримують шляхом згущення і подальшого висушування пастеризованого знежиреного коров'ячого молока. Воно повинно мати смак, властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів.

Вимоги до складу сухого знежиреного молока:

- Масова частка вологи не повинна перевищувати 5%.
- Масова частка жиру - не більше 1,5%.
- Масова частка білку - не менше 32%.
- Масова частка лактози - не менше 50%.
- Індекс розчинності сирого осаду – не більше 0,3 $см^3$.
- Кислотність відновленого молока з масовою часткою сухих речовин 12% не повинна перевищувати 21°Т.

Умови зберігання сухого знежиреного молока залежать від температури та відносної вологості повітря:

1. У герметичній упаковці при температурі від 0°С до 10°С і відносній вологості повітря не вище 85%:

- Сухе знежирене молоко можна зберігати до 8 місяців.

2. При температурі повітря до 20°С і відносній вологості повітря не вище 75%:

- Зберігання сухого знежиреного молока може тривати до 3 місяців.

Важливо дотримуватись вказаних умов зберігання для забезпечення максимальної якості і безпеки продукту.

Цукор білий

Цукор білий повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623-2006 [7]. Згідно з цими вимогами, цукор представляє собою сипку масу, в якій можуть бути присутні грудочки, що розпадаються при легкому надавлюванні. Колір цукру має бути білий з жовтуватим відтінком.

Щодо інших характеристик:

- Смак повинен бути солодким, без сторонніх присмаків.

- Масова частка вологи не повинна перевищувати 0,15%.

- Масова частка цукрози на сухій речовині має становити не менше 99,55%.

- Масова частка металомагнітних домішок повинна відповідати нормативним вимогам. Ці параметри визначають якість і відповідність білого цукру встановленим стандартам.

Стабілізатор крохмаль картопляний

Картопляний крохмаль повинен відповідати вимогам ДСТУ 4286:2004. Органолептичні показники крохмалю сорту екстра та вищий.

Таблиця 3.6. - Органолептичні показники картопляного крохмалю

Назва показника	Характеристика картопляного крохмалю сорту Екстра та вищий
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок
Колір	Білий з блиском
Запах	Властивий крохмалю, без стороннього запаху

Таблиця 3.7. – Фізико-хімічні показники картопляного крохмалю

Показник	Норма	
	Екстра сорт	Вищий сорт
Масова частка вологи, %	Від 17 до 20	Від 17 до 20
Масова частка загальної золи (в перерахунку на суху речовину), не більше ніж	0,30	0,35
Кислотність — витрата розчину гідроксиду натрію молярною концентрацією — C(NaOH) = 0,1 моль/дм^3 на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см3, не більше ніж	7,5	10
Кількість вкраплень на 1 дм^2 рівної поверхні картопляного крохмалю під час розглядання неозброєним оком, шт., не більше ніж	60	280
Масова частка сірчистого ангідриду (SO_2), %, не більше ніж	0,005	0,005
Наявність металомагнітних домішок	Не дозволено	

Стабілізатор CREMODAN

Застосування стабілізаторів у виробництві морозива дозволено відповідно до чинних нормативних документів у сфері охорони здоров'я.

Системи стабілізаторів CREMODAN від компанії Danisco задовольняють всі вимоги до виробництва різних видів морозива. Вони забезпечують вершковий смак, стійкість до танення, гарну структуру, збитість та стабільність під час екструдування. Запатентовані стабілізатори CREMODAN IcePro гарантують високу якість морозива від виготовлення до споживання. Переваги застосування CREMODAN IcePro включають збереження початкових розмірів кристалів льоду протягом усього циклу життя морозива, оптимізований вміст білка та жирів, високу стійкість до неповного загартування та несприятливих умов зберігання, а також відсутність потреби у низькотемпературних фризерах.

Стабілізатори додаються до сумішей для всіх видів морозива. Вони сприяють збиванню суміші і запобігають суцільному промерзанню. Ці речовини

активно зв'язують вільну вологу, формують просторову желеподібну структуру та підвищують в'язкість сумішей, забезпечують ніжну текстуру морозива, запобігають утворенню великих кристалів льоду та їхньому зростанню, надають високу стійкість до танення та стабілізують структуру під час зберігання продукту, знижуючи міграцію вологи з продукту в упаковку.

Лимонний наповнювач

Фруктовий наповнювач повинен відповідати ДСТУ 6090:2009.

Таблиця 3.8 – Органолептичні показники наповнювача

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна тонкоподрібнена чи протерта маса без зерняток, кісточок, залишків шкірочки й інших грубих частинок.
Смак і запах	Кислувато-солодкий,властивий використовуваному виду сировини, з якої виготовлено напівфабрикат. Запах — властивий вихідному виду сировини (лимон).Не дозволені сторонні присмак і запах
Колір	Однорідний за всією масою, властивий вихідному виду сировини, з якої виготовлено напівфабрикат (лимон). Дозволено незначне потемніння поверхневого шару
Консистенція	Густа маса, що розпливається.

Таблиця 3.9. – Фізико-хімічні показники наповнювача

Показник	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, %	Від 14 до 16
Масова частка титрованих кислот (у розрахунку на яблучну кислоту),	Від 0,4 до 3,0
Масова частка вітаміну С, % не менше ніж	0,12
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж: З фруктів	Не дозволено

Згущене нежирне молоко з цукром

Згущене знежирене молоко з цукром повинне відповідати ДСТУ 6063:2008.

Таблиця 3.10 – Органолептичні показники наповнювача

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, в міру в'язка за всією масою. Дозволено незначна борошнистость та незначний осад лактози
Смак і запах	Солодкий, з чистим присмаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Білий з легким кремовим або легким синюватим відтінком, рівномірний за всією масою. Дозволено легкий бурий відтінок

За фізико-хімічними показниками продукт повинен відповідати вимогам наведених в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Фізико-хімічні показники згущеного нежирного молока з цукром

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, % не більше ніж	30
Масова частка сухих речовин молока, %, не менше ніж	26
Масова частка сахарози, : не менше ніж	44
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж	60
В'язкість свіжевиробленого продукту, що зберігався с*Па: До 2-х місяців включно Понад 2 місяці, не більше ніж	Від 3 до 10 18
Група чистоти, не більше ніж	I
Розмір кристалів молочного цукру, мкм, не більше ніж	15

Глазур для покриття морозива

Глазур для покриття морозива повинна відповідати ДСТУ 7623:2014.

Таблиця 3.12 – Органолептичні показники глазурей для морозива

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, властивий даному виду глазурі, без сторонніх присмаків і запахів
Структура	Однорідна, без видимих та відчутних часточок цукру, жиру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів. Недозволенго сніжисту, борошняну, піщану структуру.
Консистенція за температури Від 16°С до 18 °С Від 19 °С до 27 °С Від 28 °С до 40 °С	 Тверда Ластична Плинна
Колір у розплавленому вигляді	Рівномірний, залежно від використаної сировини та барвника

За фізико-хімічними показниками глазур повинна відповідати вимогам неведеним в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Фізико-хімічні показники глазурі

Назва показника	Норма	
	Шоколадна глазур	Фруктова глазур
Ступінь подрібнен, % не менше ніж	90	-
Масова частка вологи, %, не більше ніж	1,5	89
Масова частка золи, нерозчинної у 10-відсотковом у розчині соляної кислоти,%, не більше ніж	0,1	-
Масова частка жиру, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою, з допустимим відхилом ± 3,0	
Масова частка загального цукру виражена в сахарозі, %		

Вода питна

Вода повинна відповідати вимогам ДСанПіН №383 від 23.12.96 для питної води [9]:

1. Присмак при 20°С не більше 2 балів.
2. Мутність за стандартною шкалою не більше 1,5 мг/дм³.
3. Активна кислотність у межах 6,5-9,0 од. pH.
4. Сухий залишок не більше 1000 мг/дм³.
5. Загальна твердість не повинна перевищувати 7 мг-екв/дм³.
6. Вміст хлоридів не більше 350 мг/дм³.

Нормативні характеристики готової продукції

Для морозива молочного, вершкового і пломбіру, відповідно до ДСТУ 4733:2007, органолептичні показники повинні відповідати вимогам, які наведені у табл. 3.14. Ці вимоги включають такі параметри, як колір, запах, смак, консистенцію, структуру та інші органолептичні характеристики. Вони регулюються для забезпечення високої якості і смакових властивостей морозива, що відповідає очікуванням споживачів.

Табл. 3.14- Органолептичні показники морозива пломбір ескімо з глазур'ю

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, характерний для даного виду морозива, без сторонніх присмаків і запахів.
Структура та консистенція	Однорідна. У глазурованому морозиві структура глазурі (шоколаду) однорідна, без відчутних часточок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів, із вкрапленням часточок горіхів, арахісу, вафельної крихти й ін. при їхньому використанні.
Колір	Характерний для даного виду морозива, рівномірний за всією масою одношарового.

Табл. 3.15 - Органолептичні показники морозива вершкового та молочного з наповнювачем та включеннями (горіхи і цукати)

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, характерний для даного виду морозива, без сторонніх присмаків і запахів.
Структура та консистенція	Однорідна. У разі використання харчосмакових продуктів у цілому вигляді або у вигляді шматочків, "прошарків", "прожилок", "стрижня", "спіралевидного малюнку" й ін. - з наявністю їх вкраплень. У молочному морозиві дозволено слабо сніжиста консистенція.
Колір	Характерний для даного виду морозива, рівномірний за всією масою одношарового. У разі використання харчосмакових продуктів - відповідний кольору внесених харчосмакових продуктів.

Фізико-хімічні показники обраних видів морозива (молочного, вершкового, пломбіру), відповідно до ДСТУ 4733:2007, наведено у табл. 3.16.

Табл. 3.16 - Фізико хімічні показники морозива

Вид морозива	Фізико-хімічні показники морозива					
	Загальний жир		Загальний цукор		Сухі речовини	
	Масова частка, % не менше	Метод контролювання	Масова частка, % не менше	Метод контролю	Масова частка, % не менше	Метод контролю
Молочне (з наповнювачем та горіхами)	5,0	---	14,5	---	30,0	---
Вершкове (з/без наповнювача та добавок)	10	---	14,0	---	32,0	---
Пломбір (з/без наповнювача та добавок)	15,0; 16	-	14,0	-	36,0 39,0	-

Примітка 1: У визначенні масових часток молочного жиру, сухих речовин і цукрози в морозиві не враховуються вміст жиру, сухих речовин і цукрози в інгредієнтах, таких як вафлі, глазур, декоративні продукти тощо, які окремо не виділяються з маси морозива.

Значення титрованої кислотності морозива різних видів наведено у табл. 3.17

Табл. 3.17 – Титрована кислотність морозива

Вид морозива	Кислотність,°Т, не більше		
	молочне	вершкове	пломбір
Без наповнювачів	-	-	22
з фруктовим наповнювчем	50	50	50

Температура морозива в центрі порції під час відпуску з підприємства-виробника не повинна перевищувати мінус 12°С.

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у морозиві усіх видів не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, визначені в Санітарних правилах і нормативах СанПіН 42-123-4089 [3] і Методичних вказівках і стандартах МБТ і СН № 5061 [4].

Вміст антибіотиків та пестицидів у морозиві не повинен перевищувати норми, визначені в Методичних вказівках і стандартах МБВ № 5061 [4] і Державних санітарних правилах і нормативах ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001.

Вміст радіонуклідів у морозиві не повинен перевищувати норм, установлені Державним регулятором [5]: для 137Cs - 100 Бк/кг, для 90Sr - 20 Бк/кг.

За мікробіологічними показниками морозиво усіх видів у межах обраного асортименту повинно відповідати вимогам, визначеним у табл. 3.18.

Табл. 3.18.– Мікробіологічні показники морозива молочного з горіхами та наповнювачем, вершкового з цукатами та пломбіру в глазурях

Назва показника	Норма для морозива	Метод контролювання згідно з
Кількість мезофільних аеробних та	$1*10^5$	ГОСТ 9225,

факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше		ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи): - в 0,1г морозива - в морозива з горіхами, родзинкми, курагою, чорносливом.	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

Розділ 4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.19 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса прод.	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрати на 1000 кг продукту	Нормативна документація на продукт
Морозиво пломбір 16% у фруктовій глазурі	2 т	Ескімогенератор	Ескімо	1016,0	ДСТУ 4733:2007
Морозиво молочне з горіхами	1 т	Сундучний генератор	Вафельний стаканчик	1013,5	ДСТУ 4733:2007
Вершкове морозиво з цукатами 10%	0,5 т	Сундучний генератор	Вафельний стаканчик	1013,5	ДСТУ 4733:2007
Молочне морозиво з лимонним наповнювачем	0,5 т	Сундучний генератор	Вафельний стаканчик	1013,5	ДСТУ 4733:2007
Пломбір ескімо в глазурі 15%	0,8 т	Ескімогенератор	Ескімо	1016,0	ДСТУ 4733:2007

4.2. Схема напрямків переробки сировини

Таблиця 4.19 – Схема напрямків переробки сировини

Сировина	Продукт				
	Пломбір 16% у фруктовій глазурі	Молочне з горіхами	Молочне з лимонним наповнювачем	Вершкове з цукатами 10%	Пломбір ескімо в глазурі 15%
Молоко незбиране 3,6%	↑	↑	↑	↑	↑
Масло вершкове 72,5%	↑	-	-	-	-
Молоко сухе знежирене	-	↑	↑	-↑	↑
Молоко знежирене згущене з цукром	↑	-	-	↑	↑
Вершки 40%	↑	↑	↑	↑	↑
Цукор-пісок	↑	↑	↑	↑	↑
Стабілізатор		↑	↑		
Стабілізатор крохмаль картопляний	↑			↑	↑
Вода питна	↑	↑	↑	↑	↑
Цукати	-		-	↑	↑
Горіхи	-	↑	-	-	-
Фруктова глазур	↑	-	-	-	-
Наповнювач лимонний	-	-	↑	-	-
Шоколадна глазур					↑

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

Пломбір м.ч.ж. 16% в фруктовій глазурі (метод довільного підбору).

Нормативні показники	**Наявна сировина**
Масова частка жиру – 16,0%	Молоко незбиране:
Масова частка СЗМЗ – 10,0%	Масова частка жиру 3,6 %
Масова частка цукру – 14,0%	Масова частка СЗМЗ 8,1%
Масова частка стабілізатора – 1,5%	Знежирене молоко згущене з цукром:
Масова частка фруктової глазурі – 27,8%	СЗМЗ 26%, сахарози 44%
	Масло вершкове 72,5% СЗМЗ 2,5%
	Вершки:
	Масова частка жиру 40,0 %, СЗМЗ 4,8%

Масу молока прийняти 500 кг, вершків 50 кг, то з цими компонентами буде внесено суміш молочного жиру :

Ж=500*0,036+50*0,4=38 кг,

Нестача маси жиру становить :

Ж’=160-38=122 кг,

Для врівноваження потрібно Вж=122/0,725=168,28 кг вершкового масла

В молоці, вершках та вершковому маслі міститься СЗМЗ:

СЗМЗm= 500*0,081+50*0,048+168,28*0,025=47,1 кг

Нестача маси СЗМЗ становить:

СЗМЗm’= 100-47,1=52,9

Цю масу СЗМЗ додаємо за рахунок знежиреного згущеного молока з цукром, маса якого:

$M_{зн.м.}$ = 52,9/0,26=203,43 кг

Разом з знежиреним згущеним молоком з цукром в суміш буде внесено: 203,43*0,44=89,51 кг сахарози

Для встановлення нестачі маси сахарози треба внести в суміш 140-89,51=50,49 кг цукру-піску.

Загальна маса сировинних компонентів включає масу желюючого картопляного крохмалю 15 кг

$М_{заг}$=500+50+168,28+203,43+50,49+15=987,2 кг

До суміші потрібно додати питної води:

Мводи=1000-987,2=12,8 кг

Маса продукту з втратою:

Мпр.з. втр. = $\frac{1000*1016}{1000} = 1016$ кг

Для того, щоб вийти на 2 т (2000 кг) готового продукту, спершу треба визначити масу фруктової глазурі на 1 ескімо, а потім врахувати, скільки порцій потрібно для досягнення 2 т готового продукту.

Маса глазурі в одному ескімо:

Маса одного ескімо = 90 г

Маса глазурі = 27,8% від 90 г = 90 * 0,278 = 25,02 г глазурі

Маса морозива без глазурі:

Маса морозива = 90 г - 25,02 г = 64,98 г

Загальна маса фруктової глазурі для 2000 кг продукту:

Якщо глазур становить 27,8% від загальної маси виробу, то маса глазурі на 2000 кг:

Маса глазурі = 2000 * 0,278 = 556 кг

Маса суміші без глазурі для 2000 кг продукту:

Маса морозива без глазурі = 2000 * (64,98 / 90) = 1444,44 кг

Загальна маса (морозиво + глазур) для 2000 кг продукту:

Маса морозива без глазурі + маса глазурі = 1444,44 кг + 556 кг = 2000 кг.

Отже, для отримання 2000 кг готового продукту вам потрібно 1444,44 кг морозива без глазурі і 556 кг фруктової глазурі.

Табл. 4.20 – Рецептура морозиваа пломбіру м.ч.ж. 16% у фруктовій глазурі

Сировина	**Маса без врах. втрат**	**Маса складових, кг**				**Перерахунок н 1444 кг з врах. втрат**
		Жиру	СЗМЗ	Цукру	СР	
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,6%, СЗМЗ=8,1%)	500	18	40,5	-	58,5	722
Знежирене згущене молоко з цукром (СЗМЗ=26%, сахарози 44%)	203,43	-	52,89	-	52,89	293,75
Масло вершкове 72,5% СЗМЗ 2,5%	168,28	122	4,2		126,2	242,99
Вершки (м.ч.ж. =40%, СЗМЗ = 4,8%	50	20	2,4	-	22,4	72,2
Цукор	50,49	-	-	140	140	72,9
Желюючий картопляний крохмаль (СР=95%)	15	-	-		2,85	21,66
Вода питна	12,8	-	-	-	-	18,48
Фруктова глазур	278					556
Всього: кг %	1000,00 100,0	160,0 15,0	100,0 10,0	140,0 14,0	349,95 34,99	1444+556=2000 кг

Морозиво пломбір м.ч.ж. 15% в глазурі (метод довільного підбору)

Нормативні показники	**Наявна сировина**
Масова частка жиру – 15,0%	Молоко незбиране:
Масова частка СЗМЗ – 10,0%	Масова частка жиру 3,6 %
Масова частка цукру – 14,0%	Масова частка СЗМЗ 8,1%
Масова частка стабілізатора – 1,5%	Знежирене молоко згущене з цукром:
Масова частка шоколадної глазурі – 27,8%	СЗМЗ 26%, сахарози 44%
	Масло вершкове 72,5% СЗМЗ 2,5%
	Вершки:
	Масова частка жиру 40,0 %, СЗМЗ 4,8%

Масу молока прийняти 500 кг, вершків 50 кг, то з цими компонентами буде внесено суміш молочного жиру :

Ж=500*0,036+50*0,4=38 кг,

Нестача маси жиру становить :

Ж'=150-38=112 кг,

Для врівноваження потрібно Вж=112/0,725=154,48 кг вершкового масла

В молоці, вершках та вершковому маслі міститься СЗМЗ:

СЗМЗm= 500*0,081+50*0,048+154,48*0,025=46,76 кг

Нестача маси СЗМЗ становить:

СЗМЗm'= 100 - 46,76=53,24

Цю масу СЗМЗ додаємо за рахунок знежиреного згущеного молока з цукром, маса якого:

$М_{зн.м.}$ = 53,24/0,26=204,77 кг

Разом з знежиреним згущеним молоком з цукром в суміш буде внесено: 204,77*0,44=90,0 кг сахарози

Для встановлення нестачі маси сахарози треба внести в суміш 140-90=50 кг цукру-піску.

Загальна маса сировинних компонентів включає масу желюючого картопляного крохмалю 15 кг

$М_{заг}$=500+50+154,48+204,77+50+15=974,25 кг

До суміші потрібно додати питної води:

Мводи=1000 - 987,2=25,75 кг

Маса продукту з втратою:

$$Мпр.з. втр. = \frac{800*1016,5}{1000} = 813,2 кг$$

Для того, щоб вийти на 800 кг готового продукту, спершу треба визначити масу шоколадної глазурі на 1 ескімо, а потім врахувати, скільки порцій потрібно для досягнення 800 кг готового продукту.

Маса глазурі в одному ескімо:

Маса одного ескімо = 90 г

Маса глазурі = 27,8% від 90 г = 90 * 0,278 = 25,02 г глазурі

Маса морозива без глазурі:

Маса морозива = 90 г - 25,02 г = 64,98 г

Загальна маса шоколадної глазурі для 800 кг продукту:

Якщо глазур становить 27,8% від загальної маси виробу, то маса глазурі на 800 кг:

Маса глазурі = 800 * 0,278 = 222,4 кг

Маса суміші без глазурі для 800 кг продукту:

Маса морозива без глазурі = 800 * (64,98 / 90) = 577,6 кг

Загальна маса (морозиво + глазур) для 800 кг продукту:

Маса морозива без глазурі + маса глазурі = 577,6 кг + 222,4 кг = 800 кг.

Табл. 4.21. – Рецептура морозива пломбіру м.ч.ж. 15% у глазурі

Сировина	**Маса без врах. втрат**	**Маса складових, кг**				**Перерахунок на 577,6 кг з врах. втрат**
		Жиру	СЗМЗ	Цукру	СР	
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,6%, СЗМЗ=8,1%)	500	18	40,5	-	58,5	288,8
Знежирене згущене молоко з цукром (СЗМЗ=26%, сахарози 44%)	204,77		52,89	-	52,89	118,27
Масло вершкове 72,5% СЗМЗ 2,5%	154,48	111,99	4,2		116,19	89,22
Вершки (м.ч.ж. =40%, СЗМЗ = 4,8%	50	20	2,4	-	22,4	28,88
Цукор	50,49			140	140	29,16
Желюючий картопляний крохмаль (СР=95%)	15				2,85	8,66
Вода питна	25,75	-	-	-	-	14,87
Глазур						222,4
Всього: кг %	1000,00 100,0	149,99 15,0	100,0 10,0	140,0 14,0	392,83 39,28	800,26

Морозиво молочне м.ч.ж 5% з лимонним наповнювачем (алгебраїчний метод)

Нормативні показники	**Наявна сировина**
Масова частка жиру – 5,0%	Молоко незбиране:
Масова частка СЗМЗ – 12,0%	Масова частка жиру 3,6 %
Масова частка цукру – 15,0%	Масова частка СЗМЗ 8,1%
Масова частка наповнювача– 6,0%	Сухе знежирене молоко:
Масова частка стабілізатора – 0,5%	Масова частка СЗМЗ 95%
	Вершки: Масова частка жиру 40,0% СЗМЗ 4,8%

X –маса вершків;

Y - кількість сухого знежиреного молока;

Z – кількість води.

1. Знахадимо масу вершків:

$$400*0,036+x*0,4 = 50 \text{ кг}$$

$$x = \frac{50 - 400*0,036}{0,4} = 89,0$$

2. Знаходимо масу сухого знежиреного молока:

$$400*0,081+89*0,048+y*0,95=120 \text{ кг}$$

$$y = \frac{120-(400*0,081+89*0,048)}{0,95} = 87,7 \text{ кг}$$

3. Кількість води:

$$z = 1000 – 400 – 89 – 87,7 – 150 – 60 - 5 = 208,3$$

Знаходимо масу морозива з урахуванням втрат на 500 кг готової продукції:

$$H=1013,5$$

$$M \text{ мор} = \frac{500*1013,5}{1000} = 506,75 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість наповнювача лимонного, масова частка наповнювача 6,0%:

1000*0,06 = 60 кг на 1000 кг

Перераховуємо на 500 кг з врахуванням втрат:

506,75*60/1000=30,4 кг

Маса однієї порції 80 г з них 6,0% наповнювач та 6,2% вафельний стаканчик. Розраховуємо масу вафельних стаканчиків:

506,75*62/1000=31,4 кг

Маса суміші з врахуванням втрат: 506,75-30,4-31,4=444,95

Табл.4.22 – Рецептура морозива молочного 5% з лимонним наповнювачем

Сировина	**Маса без врах. втрат**	**Масова складових, кг**				**Перерахунок на 444,95 кг з врах. втрат**
		Жиру	СЗМЗ	Цукру	СР	
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,6%, СЗМЗ=8,1%)	400	14,4	32,4	-	46,4	177,98
Вершки (м.ч.ж.=40% СЗМЗ 4,8%)	89,0	35,6	4,27	-	39,87	39,6
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ=95%)	87,7		83,3	-	83,3	39,0
Цукор	150,0			150,0	150,0	66,74
Лимонний наповнювач	60,0	-	-	-	-	30,4
Стабілізатор (СР=95%)	5,0				4,75	2,22
Вода питна	208,3	-	-	-	-	92,68
Всього: кг %	 1000,00 100,0	 50,0 5,0	 120,0 12,0	 150,0 15,0	 324,32 32,43	444,95+30,4

Морозиво вершкове з цукатами м.ч.ж. 10% метод довільного підбору

Нормативні показники	**Наявна сировина**
Масова частка жиру – 10,0%	Молоко незбиране:
Масова частка СЗМЗ – 10,0%	Масова частка жиру 3,6 %
Масова частка цукру – 14,0%	Масова частка СЗМЗ 8,1%
Масова частка цукатів – 5,0%	Знежирене молоко згущене з цукром:
Масова частка стабілізатора – 1,5%	СЗМЗ 26%, сахарози 44%
	Масло вершкове 72,5% СЗМЗ 2,5%
	Вершки:
	Масова частка жиру 40,0 %, СЗМЗ 4,8%

Масу молока прийняти 300 кг, вершків 30 кг, то з цими компонентами буде внесено суміш молочного жиру :

Ж==300*0,036+30*0,4= 22,8 кг,

Нестача маси жиру становить :

Ж'=100-38=77,2 кг,

Для врівноваження потрібно Вж=77,2/0,725=106,48 кг вершкового масла

В молоці, вершках та вершковому маслі міститься СЗМЗ:

СЗМЗm= 300*0,081+30*0,048+106,48*0,025=28,4 кг

Нестача маси СЗМЗ становить:

СЗМЗm'= 100-28,4=71,6

Цю масу СЗМЗ додаємо за рахунок знежиреного згущеного молока з цукром, маса якого:

$М_{зн.м.}$ = 71,6/0,26=275,37 кг

Разом з знежиреним згущеним молоком з цукром в суміш буде внесено: 275,37*0,44=121,16 кг сахарози

Для встановлення нестачі маси сахарози треба внести в суміш 140-121,16=18,84 кг цукру-піску.

Загальна маса сировинних компонентів включає масу желюючого картопляного крохмалю 15 кг та 50 кг цукатів

$М_{заг}$=300+30+106,48+275,37+18,84+50+15=795,69

До суміші потрібно додати питної води:

Мводи=1000-795,69=204,31 кг

Маса продукту з втратою:

$$Мпр.з.\ втр. = \frac{500*1013,5}{1000} = 506,75\ кг$$

Знаходимо масу вафельної продукції:

Маса однієї порції 80 г з них 5,0% цукати та 6% вафельний стаканчик.

$$Мваф.прод. = \frac{Ммор * 0,006}{0,08} = \frac{506,75*0,006}{0,08} = 38,0\ кг$$

Маса цукатів:

$$М=506,75*0,005/0,08=31,6\ кг$$

Маса суміші без урахування вафельної продукції та цукатів становитиме:

М.сум = 506,75 – 38- 31,6= 437,15 кг

Табл. 4.23. – Рецептура морозива вершкового 10% з цукатами

Сировина	**Маса без врах. втрат**	**Маса складових, кг**				**Перерахунок на 437,15 кг з врах. втрат**
		Жиру	СЗМЗ	Цукру	СР	
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,6%, СЗМЗ=8,1%)	300	10,8	24,3	-	35,1	131,14
Знежирене згущене молоко з цукром (СЗМЗ=26%, сахарози 44%)	275,37		71,59	-	71,59	120,37
Масло вершкове 72,5% СЗМЗ 2,5%	106,48	77,2	2,66		79,86	46,54
Вершки (м.ч.ж. =40%, СЗМЗ = 4,8%	30	12	1,44	-	13,44	13,11
Цукор	47,93			140	140	20,95
Цукати (СР = 94%)	50	-	-	-	47	21,85
Желюючий картопляний крохмаль (СР=95%)	15				2,85	6,55
Вода питна	204,31	-	-	-	-	89,3
Всього: кг %	1000,00 100,0	100,0 10,0	100,0 10,0	140,0 14,0	389,84 38,98	449,82

Молочне морозиво м.ч.ж. 5% з горіхами (алгебраїчний метод)

Нормативні показники	**Наявна сировина**
Масова частка жиру – 5,0%	Молоко незбиране:
Масова частка СЗМЗ – 12,0%	Масова частка жиру 4,0 %
Масова частка цукру – 15,0%	Масова частка СЗМЗ 8,1%
Масова частка горіхів перетертих – 6,0%	Сухе знежирене молоко:
Масова частка стабілізатора – 0,5%	Масова частка СЗМЗ 95%
	Вершки: Масова частка жиру 40,0% СЗМЗ 4,8%

X- вершки;

Y - кількість сухого знежиреного молока;

Z – кількість води.

4. Знахадимо масу кокосової олії:

$$400*0,036+x*0,4 = 50 \text{ кг}$$

$$x = \frac{50 - 400*0,036}{0,4} = 89,0 \text{ кг}$$

5. Знаходимо масу сухого знежиреного молока:

$$400*0,081+89*0,048+y*0,95=120 \text{ кг}$$

$$y = \frac{120-(400*0,081+89*0,048)}{0,95} = 87,7 \text{ кг}$$

6. Кількість води:

$$z = 1000 – 400 – 89 – 87,7 – 150 – 60 - 5 = 208,3 \text{ кг}$$

Знаходимо масу морозива з урахуванням втрат на 1000 кг готової продукції:

$$H=1013,5$$

$$M \text{ мор} = \frac{1000*1013,5}{1000} = 1013,5 \text{ кг}$$

Маса однієї порції 80 г з них 6,0% горіхи та 6,2% вафельний стаканчик.

$$Мваф.прод. = \frac{Ммор * 0,0062}{0,08} = \frac{1013,5*0,0062}{0,08} = 78,54 \text{ кг}$$

Маса горіхів:

$$M=1013,5*0,006/0,08=76,0 \text{ кг}$$

Маса суміші без урахування вафельної продукції та горіхів становитиме:

$$M.сум = 1013,5 – 78,54 - 76= 858,96 \text{ кг}$$

Табл.4.24 - Рецептура молочного м.ч.ж. 5% з горіхами

Сировина	**Маса без врах. втрат**	**Масова складових, кг**				**Перерахунок на 858,96 кг з врах. втрат**
		Жиру	СЗМЗ	Цукру	СР	
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,6%, СЗМЗ=8,1%)	400	14,4	32,4	-	46,4	343,58
Вершки (м.ч.ж.=40% СЗМЗ 4,8%)	89	35,6	4,2	-	39,8	76,44
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ=95%)	87,7	-	83,3	-	83,3	75,33
Цукор	150,0			150,0	150,0	128,84
Горіхи	60,0	-	-	-	-	-
Стабілізатор (СР=95%)	5,0				4,75	4,29
Вода питна	208,3	-	-	-	-	178,92
Всього: кг %	 1000,00 100,0	 50,0 5,0	 120,0 12,0	 150,0 15,0	 324,25 32,42	

Загальна кількість вершків з м.ч.ж. 40%, які необхідні для виробництва морозива становить: 230,23 кг.

Для отримання даної кількості проведемо процес сепарування молоко з м.ч.ж. 3,6% в кількості 3т.

Маса вершків, отриманих у результаті сепарування:

$$m_{\text{в.}}^{\text{сеп}} = \frac{m_{\text{незб.м.}}(\text{Ж}_{\text{нез.м.}} - \text{Ж}_{\text{зн.м...}})}{\text{Ж}_{\text{в}} - \text{Ж}_{\text{зн.м.}}} \times \frac{100 - \text{В}_{\text{в}}}{100}$$

$$= \frac{3000 \times (3{,}6 - 0{,}05)}{40 - 0{,}05} \times \frac{100 - 0{,}07}{100} = 266{,}58 \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока:

$$m_{\text{зн.м.}}^{\text{сеп}} = \frac{m_{\text{незб.м.}}(\text{Ж}_{\text{в}} - \text{Ж}_{\text{незб.м..}})}{\text{Ж}_{\text{в}} - \text{Ж}_{\text{зн.м..}}} \times \frac{100 - \text{В}_{\text{зн.м.}}}{100} = \frac{3000 \times (40 - 3{,}6)}{40 - 0{,}05} \times \frac{100 - 0{,}4}{100}$$

$$= 2722{,}48 \text{ кг}$$

4.4. Зведена таблиця розрахунків продуктів

Табл.4.25 - Зведена таблиця розрахунків продуктів

Сировина	Молочне з лимонним наповнювачем 5%	Вершкове 10% з цукатами	Пломбір 15% з глазурю	Пломбір у фруктовій глазурі 16%	Молочне 5% з горіхами	Всього, кг
Молоко незбиране 3,6%	177,98	131,14	288,8	722	343,58	1663,5+3000=4663,5
Вершки 40%	39,6	13,11	28,88	-	76,44	158,03
Сухе знеж. молоко	39	-	-	-	75,33	114,33
Знежирене молоко згущене з цукром	-	120,37	118,27	293,75	-	532,39
Цукор-пісок	66,74	20,95	29,16	72,9	128,84	318,59
Стабілізат. Крохмаль картопляний	-	6,55	8,66	21,66	-	36,87
Вафельний стаканчики	31,4	38			78,54	147,94
Стабілізатор Cremodan	2,22				4,29	
Цукати	-	21,85	-	-	-	21,85
Горіхи	-	-	-	-	76	76
Фруктовий наповнювач	30,4	-	-	-	-	30,4
Питна вода	92,68	89,3	17,64	18,48	178,92	397,02
Масло вершкове 72,5%	-	46,54	89,22	242,99	-	378,75
Глазур шоколадна			222,4	-	-	222,4
Фруктова глазур	-	-	-	556	-	556

Розділ 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

При виборі технологічного обладнання потрібно максимально забезпечити безпебійну роботу усіх цехів та провести всі технологічні процеси з прийняття схеми, передбачити максимально доцільне використання обладнання та найкращі умови для працюючих, низьку собівартість продукції та високу якість продукції.

Приймально-апаратне відділення

Ведучим обладнанням в приймальному відділенні є насос. Розрахуємо продуктивність насосу:

$$П_{нас} = \frac{m_{сир}}{T_{еф}}$$

де $П_{нас}$ – продуктивність насосу, т/год, $m_{сир}$ – маса прийнятої сировини, кг, $T_{еф}$ – ефективний час приймання, год.

$$П_{нас} = \frac{4254,4*2}{4} = 2127,2 \text{ кг/год}$$

Приймання молока відбуватиметься в першу зміну. За каталогом обладнання для приймання молока використовуємо лінію УМПА-2,5 продуктивністю 2,5 т/год.

Ефективний час роботи охолоджувача становить:

$$Т_{еф} = \frac{8508,8}{2500} = 3,4 \text{ год}$$

Резервуар для молока підбираємо марки MAR-10 ємністю 10 м^3. Розрахуємо кількість резервуарів, ураховуючи, що резервувати можливо прийдеться всю добову кількість молока.

$М_{мол}$/5000=8508,8/10000=1 шт.

Для отримання 230,23 кг вершків для виготовлення морозива потрібно просепарувати 2590,9 кг молока незбираного.

Підбираємо ПОУ для нагрівання до температури сепарування та подальшого охолодження знежиреного молока.

$$П_{поу} = \frac{m_{сир.}}{Т_{еф.}}$$

де $П_{поу}$ – продуктивність ПОУ, т/год, $m_{сир}$ – маса прийнятої сировини, кг, $Т_{еф}$ – ефективний час приймання, год.

$$П_{поу} = \frac{2590,9}{5} = 518,18г/год$$

Підбираємо ПОУ для молока марки ОПФ - 1 потужністю 1 м^3/год.

Сепаратор марки Ж5 – ОС2Б потужністю 1 м^3/год.

Час роботи обладнання:

$$Т_{еф} = \frac{2590,9}{1000} = 2 год 36 хв$$

Підбираємо резервуар для вершків Г6 – ОПА – 600 ємністю 0.6 м^3 та знежиреного молока В2 – ОМВ – 2,5 ємністю 2,5 м^3.

Цех приготування суіші

Ведучим обладнанням в приймальному відділенні є пастеризаційно-охолоджувальна установка. Розрахуємо продуктивність ПОУ:

$$П_{поу} = \frac{m_{сир.}}{Т_{еф.}}$$

де $П_{поу}$ – продуктивність ПОУ, т/год, $m_{сир}$ – маса прийнятої сировини, кг, $Т_{еф}$ – ефективний час приймання, год.

$$П_{поу} = \frac{4491,15}{5} = 898,23кг/год$$

Для приготування суміші для морозива використовуємо лінію ,,Mix-working - 1000”. Оскільки процеси фільтрування, пастеризації, гомогенізації (за виключення нежирних та маложирних сумішей до 2,5%) та охолодження є синхронними то ефективний час роботи буде становити:

$Т_{еф} = \frac{4491,15}{1000} = 4$ год *30хв*

Розраховуємо необхідну кількість резервуарів.

Виходячи з того, що є 5 різних сумішей, то відповідно і встановлюється п'ять резервуарів. Зажено від кількості різних сумішей вибираємо 5 резервуарів з об'ємною місткістю 2 т. та 1 т. Вибір зробимо за відповідними розрахунками:

- для морозива молочного з горіхами:

858,96/2000=1 шт;

- для морозива молочного з лимонним наповнювачем 5%:

444,95/1000=1 шт;

- для пломбіру 16% у фруктовій глазурі :

1444,4/2000=1 шт;

- для пломіру 15% у глазурі:

577,6/1000=1шт;

- для вершкового з цукатами 10%:

437,15/1000=1 шт

Фризеро-фасувальний цех

Для того, щоб фасувати морозиво вибираємо такі лінії, виходячи з того, що найефективнішим часом роботи із фризером кожної лінії є 4-5 годин.

Для приготування морозива продуктивність фризера повинна становити не менше ніж :

$$П_{ф.д.} = \frac{858,96 + 444,95 + 437,15}{5} = 1130,56 \text{ кг/год}$$

Під цю лінію обираємо фризер марки ,,ХойерФригус-1200 М" продуктивністю 400 – 1200 кг/год.

Час роботи фризера становитиме:

$$Т_{еф} = \frac{1981.85}{500} = 3 \text{ год} 58 \text{ хв}$$

Для морозива молочного з горіхами, молочного з лимонним наповнювачем та вершкового з цукатами обираємо фасувальну лінію «Філмарк», продуктивністю 500 кг/год.

Для виробництва ескімо пломбіру обираємо фризер ,,ХойерФригус-1200 М" та ескімогенератор марки Л5 – ОЭК продуктивністю 800 кг/год.

Мсум.= 1444,4+577,6кг=2509,3 кг

Час роботи лінії:

Теф = 2509,3/800 = 3 год 6 хв.

Також встановлюємо лінію OFD-K, що фасує у поліетиленову плівку, продуктивність 1200 кг/год.

Для морозива пломбір:

Теф=2509,3/800=3год 13 хв.

Для морозива молочного та вершкового:

Теф=1981.85/800=2год 28 хв.

Табл. 5.26 - Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Назва технологічного обладнання	Тип, марка	Продуктивність	Кіл-	Габарити, мм			Площа м²	Загальна площа, м²
				довжина	ширина	висота		
1. Приймально-апаратне відділення								
Лінія для приймання молока	УМПА-2,5	2500 кг/год	1	-	-	-	16	16
ПОУ	ОПФ-1	1000 кг/год	1	3600	200	2500	0,72	0,72
Сепаратор-вершковідділю вач	Ж5-ОС2Б	1000 кг/год	1	755	420	700	0,315	0,315
Резервуар	Г6-ОПА-600	0,6 м^3	1	540	480	650	0,26	0,26
Резервуар	В2-ОМВ-2,5	2,5 м^3	1	1640	3165	620	5,19	5,19
								22,49
2. Цех для складання суміші								
Лінія для приготування суміші	Мікс-воркінг–1200	1000кг/год	1	5300	1850	2200	9,8	9,8
Резервуар	ВС – 1	1000 м^3	3	1680	1400	1800	2,35	9,4
Резервуар	ВС-2	2000 м^3	2	1880	1515	2200	2,85	2,85
								22,06
3. Фризеро-фасувальне відділення								
Фризер	Хойєр – Фригус – 1200М	400-1200 кг/год	2	1800	870	1800	1,57	3,14

Фасувальна лінія	Л5 – ОЭК	800 кг/год	1	8450	3250	41050	27,46	27,46
Фасувальна лінія	Філмарк	400 кг/год	1	5405	3890	2100	21,03	21,03
Фасувальна лінія	OFD-K	1200 кг/год	1	5090	4720	3250	24,02	24,02
Загартувальний тунель	Коджил-Технодженл-Т800	-		7475	3850	3800	28,3	28,3
								103,95

Розділ 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень

1.Визначення кількості машин, що надходять за годину:

$N_{а/ц}=M_{м/год}/V_{а/ц}$

де, $M_м$ – інтенсивність прийняття, кг/год;

V – ємкість одної автомолцистерни, кг

$N_{а/ц}=1000/3600=0,3\approx1$ шт.

2. Визначення постів приймально-миючого відділення:

$T_{пр}=N_{а/ц}*(T_{прийм}+T_{дод}+T_{миття})$

де, $T_{прийм}$ – час приймання однієї машини (20-60 хв);

$T_{дод}$ – додатковий час на одну машину (3-5 хв);

$T_{миття}$ – час миття однієї машини (11-14 хв)

$T_{пр}=1*(40+5+14)=36$ хв.

3. Визначення кількості постів:

П=Тп/60

П=59/60=0,6≈1 пост

Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

1.Визначання площі приймально-миючого відділення:

$F_{пмв}=П*F_{прийм}$.

За нормами проектування площа 1 приймально-миючого відділення становить 72 м^2 або 2 буд.кв.

$F_{пмв}$=1*72=72 м^2

2. *Визначення площі приймально-миючого відділення.*

$F_{пмв}$ = 72/36=2 буд. кв.

Площа приймально-апаратного відділення:

- Розраховуємо площу відділення:

$F_{пв}$=К*∑Fi

К – коефіцієнт запасу площі, т/зм

$F_{пв}$=16+(0,72+0,315+0,26+5,19)*4=41,49 м^2

- Визначення приймального відділення у буд.кв.:

$F_{пв}$=41,49/36=1,17≈1,5буд.кв

3. Площа цеху для складання суміші:

- Розраховуємо площу цеху:

$F_{ц}$=3*(9,8+14,25) =72,15 м^2

- Визначення площі цеху для складаннясуміші:

$F_{ц}$=72,15/36=2 буд. кв.

Розрахунок площ холодильних камер

1)Площа фризеро-фасувального відділення:

- 1.Розраховуємо площу цеху:

$F_{ц.}$ =3*(3,14+27,46+21,03+24,02)=179,8м^2

- 2.Визначення площі у буд. кв.:

$F_{ц}$ = 179,8/36=5 буд. кв.

2)Камера зберігання

- Розраховуємо площу камери зберігання.

$F_{р}$=($M_{пр}$*$\tau_{зб.}$)/q

$M_{пр}$ – маса продукту, т, $\tau_{зб.}$ – час зберігання, год, q – норма навантаження на 1 м^2 камери зберігання

$F_р$=(4590,51*7)/230=168,2 м^2

- Визначення площі камери зберігання.

$F_р$=168,2/36=4,7 ≈ 5буд.кв.

Таблиця.6.27. – Зведена таблиця розрахунку площ

Назва приміщення	Площа		
	Розрахункова	будівельна	
		м^2	буд. кв.
1.ПМВ	72	72	2
2.Приймальне відділення	48	41,49	1,5
3.Цехдля складання суміші	72,15	72,15	2
3.Фризерно-фасувальне відділення	179,8	179,8	5
4.Камера зберігання	168,2	168,2	5
5.Приймальна лабораторія	18	18	0,5
6.Виробнича лабораторія (хім.+бак.)	72	72	2
7.Відділення централізованого миття	72	72	2
8.Гардеробні кім.(Ч+Ж)	36	36	1
9.Склад тари і упаковки	54	54	1,5
10.Підготовче відділення (склад для сухих компонентів та склад для жирів)	54	54	1,5
11.Санітарні зони	36	36	1
12.Експедиція (кімната оформлення документів)	36	36	1
13.Склад миючих засобів	36	36	1
Всього			26,5

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

7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції HACCP

На підприємстві, що спеціалізується на виробництві морозива, впроваджується система управління безпечністю харчових продуктів відповідно до принципів HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). Ця система є міжнародно визнаною та спрямована на забезпечення контролю над усіма можливими небезпеками, які можуть виникнути на різних етапах виробництва, зберігання та реалізації харчової продукції.

В основі системи HACCP лежить ідентифікація, оцінка та контроль біологічних, хімічних і фізичних небезпек, які можуть вплинути на безпечність морозива. Система включає в себе сім основних принципів: проведення аналізу небезпек; визначення критичних контрольних точок (ККТ); встановлення критичних меж для кожної ККТ; розробка систем моніторингу ККТ; визначення коригувальних дій у разі відхилення; встановлення процедур перевірки функціонування системи; ведення документації та записів.

Для впровадження HACCP на підприємстві створюється група з безпечності харчових продуктів, яка складається з фахівців у галузі харчових технологій, контролю якості, ветеринарної медицини та інших суміжних сфер. Проводиться аналіз виробничих процесів, включаючи приймання сировини (молоко, вершки, цукор, стабілізатори, ароматизатори тощо), термічну обробку, охолодження, фасування та зберігання морозива. На кожному етапі визначаються критичні точки, де можливий ризик виникнення небезпек, та впроваджуються заходи контролю.

Особлива увага приділяється гігієнічним вимогам, санітарному стану виробничих приміщень, персоналу та обладнання. Забезпечується навчання персоналу щодо дотримання принципів HACCP і вимог до належної гігієнічної практики. Систематичний внутрішній аудит та регулярне оновлення документації дає змогу підтримувати ефективність системи управління безпечністю харчових

продуктів на стабільно високому рівні.

Таким чином, впровадження системи НАССР на підприємстві, що виготовляє морозиво, є необхідною умовою для гарантування безпеки продукції, відповідності національним (ДСТУ) та міжнародним стандартам, а також для підвищення довіри споживачів до бренду.

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

На підприємстві, де планується виготовлення морозива, технохімічний контроль виробництва є важливою складовою системи забезпечення якості та безпечності продукції. Він охоплює комплекс лабораторних і виробничих заходів, спрямованих на контроль якості сировини, проміжної продукції та готового морозива на всіх етапах технологічного процесу.

У таблиці 7.28 наведено схему технохімічного контролю виробництва ряжанки.

Табл. 7.28 – Схема технохімічного контролю виробництва морозива

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю
Приймання сировини				
Молоко незбиране (сире)	Смак, запах, колір, консистенція.	Щоденно	З кожної транспортної ємкості	Органолептично
	Температура, ºС	Щоденно	З кожного відсіку цистерни	Термометр (рідинний ТС-101), ГОСТ – 26754
	Кислотність, ºТ	„ –„	„ – „ та середній зразок для аналізу виділяють з об'єднаної проби	Титрометричний, ГОСТ 3624

	pH	„ – „	„ – „	pH-метр,ГОСТ 26781
	Густина, кг/м³	„ – „	„ – „	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Група чистоти	„ – „	„ – „	Фільтрування молока та порівняння з еталоном, ГОСТ 8218
	Масова частка жиру, %	„ – „	„ – „	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Масова частка білку,%	„ – „	„ – „	Формольне титрування, ГОСТ 25179
	Вміст соматичних клітин, тис/см³	не рідше 1 разу в декаду	„ – „	ГОСТ 23453
	Бактеріальне обсіменіння	„ – „	„ – „	ГОСТ 9225
	Інгібуючі речовини	„ – „	„ – „	ГОСТ 23454
Масло вершкове	Масова частка вологи,%	Щоденно	У кожній партії	У кожній партії
	Масова частка жиру,%	„ – „	„ – „	„ – „
	Органолептичні показники	„ – „	„ – „	„ – „
	Кислотність плазми,°Т, pH	За потребою	Вибірково	Вибірково
Вершки, одержані при сепаруванні	Органолептичні показники	Щоденно	Укожній партії	Згідно НТД
	Температура,° С	„ – „	„ – „	ГОСТ 26754
	Масова частка жиру, %	„ – „	„ – „	ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т	„ – „	„ – „	ГОСТ 3624
Згущені молочні консерви	Масова частка вологи, %	„ – „	„ – „	ГОСТ 30305.1-95
	Масова частка	„ – „	„ – „	ГОСТ 29247-91

	жиру,%			
	Масова частка цукру,%	„ – „	„ – „	ГОСТ 30305.2-95
	Кислотність, ºТ	„ – „	„ – „	ГОСТ 30305.3-95
	В’язкість, Па*с	„ – „	„ – „	„ – "
Сухі молочні консерви	Масова частка вологи, %	„ – „	„ – „	ГОСТ 30305.1-95
	Масова частка жиру,%	„ – „	„ – „	ГОСТ 29247-91
	Кислотність, ºТ	„ – „	„ – „	ГОСТ 30305.3-95
	Індекс розчинності, см³ сирого осаду	„ – „	„ – „	ГОСТ 30305.1-95
Компоненти	Відповідність до діючої документації	„ – „	У середній пробі	Згідно НТД
Складання суміші морозива	Перевірка розрахунку рецептури	Щоденно	Кожний рецеп турний лист	Технологічний
	Смак, запах та колір сировини та суміші	В кожну зміну	У кожній партії	Органолептичний
	Кислотність суміші, ºТ	„ – „	„ – „	ГОСТ 3624
Пастеризація суміші морозива	Температура,º С Тривалість циклу, с	В кожну зміну на усіх робочих установках	На усіх працюючих установках	
	Смак і запах суміші	В кожну зміну	У кожній партії	Органолептично
	Ефективність пастеризації (проба на пероксидазу)	„ – „	„ – „	Хімічний, ГОСТ 3625
Гомогенізація суміші	Режим роботи гомогенізатора (температура, ºС, тиск МПа)	Систематично у процесі роботи	„ – „	Манометр
	Ефективність гомогенізації	Не менше 1 разу на 2 тижні	Вибірково	Фізико-хімічний, центрифугування

Охолодження суміші морозива	Температура, ºС	1 раз в зміну	У кожній партії	Термометр
	Смак, запах і колір суміші	„ – „	„ – „	Органолептично
	Масова частка жиру,%	„ – „	„ – „	ГОСТ 5667
	Масова частка сухих речовин,%	„ – „	„ – „	Висушування, ГОСТ 3626
	Кислотність,ºТ	„ – „	„ – „	ГОСТ 3624
Зберігання суміші морозива	Температура, ºС	Щоденно	У кожній партії	Термометр
	Тривалість зберігання, год	„ – „	„ – „	Годинник
Фризерування суміші морозива	Кислотність, ºТ	„ – „	„ – „	ГОСТ 3624
	Температура морозива з-під фризера, ºС	Декілька раз на зміну	„ – „	Технологічний, термометр
	Густина, кг/м³	При необхідності	Вибірково	Фізико-хімічний, ареометричний
	Збитість морозива, %	Систематично в процесі роботи	„ – „	Об’ємний, ваговий
Фасування морозива	Маса окремих порцій по кожному виду фасовки, включаючи і вагове морозиво, г	Періодично в процесі роботи	„ – „	Технолгічний
	Смак, колір, консистенція	Щоденно	„ – „	Органолептично
	Упаковка, маркіровка	„ – „	„ – „	Візуально
	Кислотність, ºТ	У кожну зміну	У кожній партії	ГОСТ 3624
	Масова частка жиру,%	„ – „	„ – „	ГОСТ 5867
	Масова частка сухих речовин.%	„ – „	„ – „	ГОСТ 3626
	Масова частка цукрози, %	Не менше 2 раз на місяць	Вибірково	ГОСТ 3628
Закалювання морозива	Температура повітря в апараті,	Періодично	У кожну зміну	Технологічний

	°С Температура морозива після закалювання, °С	Декілька разів на зміну	„ – „	Технологічний
	Зовнішній вигляд, маркіровка, упаковка	Щоденно	Вибірково	Візуально
Морозиво (готовий продукт)	Масова частка жиру, %	Щоденно	„ – „	ГОСТ 5867
	Масова частка сухих речовин, %	„ – „	„ – „	ГОСТ 3626
	Кислотність, °Т	„ – „	„ – „	ГОСТ 3624
	Масова частка цукрози, %	Не менше 2 раз на місяць	Вибірково	ГОСТ 3628
	Маса нетто, кг	У кожну зміну	„ – „	Технологічний, зважування
	Смак, запах, колір, консистенція	„ – „	У кожній партії	Органолептично
	Маркування	„ – „	„ – „	Візуально
Вафельна продукція	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір, опір на злом	„ – „	„ – „	Органолептично, візуально
	Товщина вафель, мм	„ – „	„ – „	Технологічний
	Маса вафельних стаканчиків, г	„ – „	„ – „	Технологічний
	Масова частка вологи загального цукру, %	„ – „	„ – „	Висушування, хімічний
Зберігання продукції	Температура,°С	Щоденно	У кожній камері	Технологічний
	Відносна вологість повітря, %	„ – „	„ – „	„ – „
	Тривалість, діб	„ – „	„ – „	„ – „

Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

8.1 Водопостачання

Система водопостачання на підприємстві з виробництва морозива є критично важливим технологічним елементом, що забезпечує якісну та безпечну роботу всіх виробничих, допоміжних і санітарно-гігієнічних процесів. Проєктом передбачено підключення до централізованої мережі господарсько-питного водопостачання з можливістю резервного живлення від автономного джерела — артезіанської свердловини, оснащеної системою механічного та бактеріологічного доочищення (фільтрація, знезалізнення, УФ-обробка).

Водопровідна мережа підприємства виконується як кільцева із зональним поділом на три контури: технологічний (вода для приготування морозива), санітарно-господарський (миття обладнання, інвентарю, рук персоналу, прибирання) та технічний (охолодження теплообмінників, подача в конденсатори, пожежогасіння). Трубопроводи виготовляються з харчової нержавіючої сталі (для питної води) та поліпропілену або ПВХ з відповідними допусками (для технічної води). На кожен контур встановлюються витратоміри, зворотні клапани та вузли автоматичного контролю тиску.

Вода, що використовується як інгредієнт у виробництві (особливо у плодово-ягідних, молочних та десертних сортах морозива), повинна відповідати ДСТУ 4808:2007 та вимогам до питної води за мікробіологічними, фізико-хімічними та органолептичними показниками. Перед подачею на технологічні лінії вона проходить багаторівневу обробку: фільтрацію (5–20 мкм), активоване вугілля, УФ-стерилізацію або озонування. Контроль якості води здійснюється лабораторно згідно з графіком, затвердженим системою HACCP, а також у випадках ремонту чи зупинок системи.

Для забезпечення стабільної температури в процесах пастеризації, охолодження сумішей і зберігання продукції передбачено використання оборотної охолоджувальної води у замкнутому контурі. Система оснащена чиллерами, насосними станціями з частотним регулюванням та резервуарами-акумуляторами.

Передбачена інтеграція із системою SCADA для дистанційного моніторингу витрат, тиску, температури та якості води в реальному часі.

Для забезпечення безпеки і ефективності використання води на підприємстві також організовується зворотне водопостачання, де вода може бути використана для обробки об'єктів не менше ніж 55 м³/добу. У рік стічних вод може утворюватися до 630 тис. м³. Вода для питних потреб постачається з артезіанської свердловини глибиною 54 м, і її якість контролюється в лабораторних умовах не менше одного-двох разів на квартал.

Ефективне управління водопостачанням та постійний контроль якості води є необхідною умовою для забезпечення стабільності виробництва, високої якості молочних продуктів і безпеки кінцевих споживачів.

8.2 Холодопостачання

Система холодопостачання є ключовим елементом технологічного комплексу підприємства з виробництва морозива. Вона забезпечує дотримання температурних режимів на критичних етапах технологічного процесу — під час охолодження пастеризованих сумішей, фризерування, тверднення, зберігання та транспортування готової продукції. Від ефективності цієї системи безпосередньо залежить якість, стабільність структури й безпечність морозива.

Загальна характеристика системи

Проєктом передбачено централізовану систему холодопостачання з використанням компресійних холодильних установок на екологічно безпечному холодоагенті (наприклад, R404A або R134a), з можливістю переходу на природні хладонні агенти (R290, CO_2) відповідно до тенденцій декарбонізації та вимог міжнародного регулювання (Регламент ЄС № 517/2014).

Система складається з наступних основних елементів:

- Холодильні компресорно-конденсаторні агрегати (ККА), розташовані в окремому машинному залі з вентиляцією, шумозахистом і антивібраційним фундаментом.
- Чиллери з гліколевим контуром — для охолодження пастеризованої суміші до температури +2…+4 °C перед дозріванням і подачею у фрізери.

- Фрізери безперервної дії — охолодження й збивання суміші до температури –5…–7 °C, формування структури продукту з повітряною фазою.
- Камери тверднення (шокового заморожування) з температурним режимом –30…–35 °C, де формується остаточна текстура морозива та мінімізується кристалізація води.
- Склади зберігання готової продукції з температурним режимом –18…–25 °C та системою моніторингу температури з аварійним сповіщенням.

Холодоагенти циркулюють у герметичному замкнутому контурі через випарники, де відбирають тепло з охолоджуваного середовища. У системі застосовуються пластинчасті теплообмінники, сепаратори крапельної вологи, ресивери та автоматизовані вентилі тиску.

Управління та енергоефективність

Для оптимізації роботи системи впроваджується автоматизована система керування холодопостачанням (АСУ ХС) на базі ПЛК з можливістю інтеграції в загальну SCADA-систему підприємства. Управління тиском, температурою, навантаженням на компресори та часом роботи агрегатів здійснюється автоматично. Передбачено чергування компресорів, інверторне регулювання частоти обертання, датчики витрат гліколю та аварійні обвідні лінії.

Таблиця 8.29

Норми витрати холоду у виробництві молочних продуктів

№ пор.	Назва продукту	Норма витрати холоду, тис.ккал/т
1	Морозиво	350-420

Тепловий потік Q за міжнародною системою одиниць (СІ) вимірюється у ватах: 1 Вт=0,86 ккал/год, 1кВт=860 ккал/год.

Загальні витрати холоду на виробництво продукції (за добу).

Потребу в холоді визначають за формулою:

$$Q = m \times q_n ,$$

де Q – потреба в холоді, тис. ккал;

m – маса продукту, т;

q_n - норма витрат холоду на 1 т продукту, тис ккал/т.

За міжнародною системою СІ кількість холоду вимірюється у ватах (Вт), в

зв’язку з цим використовуємо коефіцієнт перерахунку 0,86.

Визначаємо витрати холоду на виробництво, кВт:

Морозиво пломбір 16% у фруктовій глазурі

Q_1 =2×400/0.86=930,23 кВт;

- Морозиво молочне з горіхами
- Q_2 =1×400/0.86=465,12 кВт;
- Вершкове морозиво з цукатами 10%
- Q_3 =0,5×400/0.86=232,56 кВт;
- Молочне морозиво з лимонним наповнювачем
- Q_4 =0,5×400/0.86=232,56 кВт;
- Пломбір ескімо в глазурі 15%:
- Q_5 =0,8×400/0.86=372,09 кВт.

Витрати холоду на технологічні потреби становлять 80% від загальних витрат холоду на виробництво, кВт: Qт= Q · 0,8. Визначаємо витрати холоду на технологічні потреби для виробництва, кВт:

Морозиво пломбір 16% у фруктовій глазурі

Q_1 =930,23×0,8=744,18 кВт;

- Морозиво молочне з горіхами
- Q_2 =465,12 ×0,8=372,09 кВт;
- Вершкове морозиво з цукатами 10%
- Q_3 =232,56 ×0,8=186,05 кВт;
- Молочне морозиво з лимонним наповнювачем
- Q_4 =232,56×0,8=186,05 кВт;
- Пломбір ескімо в глазурі 15%:
- Q_5 =372,09×0,8=297,67 кВт.

Витрати холоду на холодильні камери складають 20% від загальних витрат холоду, кВт: Qм= Q · 0,2. Визначаємо витрати холоду на камери зберігання для виробництва, кВт:

Морозиво пломбір 16% у фруктовій глазурі

Q_1 =930,23×0,2=186,05 кВт;

- Морозиво молочне з горіхами

- Q_2 =465,12 ×0,2=93,02 кВт;
- Вершкове морозиво з цукатами 10%
- Q_3 =232,56 ×0,2=46,51 кВт;
- Молочне морозиво з лимонним наповнювачем
- Q_4 =232,56×0,2=46,51 кВт;
- Пломбір ескімо в глазурі 15%:
- Q_5 =372,09×0,2=74,42 кВт.

Результати розрахунків заносимо у таблицю 8.30.

Таблиця 8.30

Назва продукту	**Маса продукту, т**	**Норма витрат холоду на 1 т продукції, тис ккал/т**	**Витрати холоду на технологічні потреби, кВт**	**Витрати холоду для зберігання продукції, кВт**
Морозиво пломбір 16% у фруктовій глазурі	2,0	400	744,18	186,05
Морозиво молочне з горіхами	1,0	400	372,09	93,02
Вершкове морозиво з цукатами 10%	0,5	400	186,05	46,51
Молочне морозиво з лимонним наповнювачем	0,5	400	186,05	46,51
Пломбір ескімо в глазурі 15%	0,8	400	297,67	74,42
Всього	4,8	-	**1786,04**	**446,51**

Витрати холоду на підтримку температури у камері зберігання обчислюємо за формулою, кВт:

$Q_{під} = К \cdot V / 0.86$

де К – коефіцієнт, що враховує температуру зовнішнього середовища,

К = 0,19; V – об’єм холодильної камери, м3 , (V = 168,2 м3) .

Qпід = 0,19·168,2 / 0,86 = 37,16 кВт.

Розрахуємо максимальні годинні витрати на технологічні потреби і на камери зберігання.

Витрати на технологічні потреби:

∑ Qт = 1786,04·0,12 = 214,32 кВт.

Витрати на камери зберігання: ∑ Qк = 446,51·0,12 = 53,58 кВт;

∑ Qпід. = 37,16·0,12 = 4,5 кВт.

∑Q = 53,58+ 4,5 = 58,04 кВт.

Значення потрібних максимальних витрат холоду заносимо у таблицю 8.31.

Таблиця 8.31

Система	**споживачі**	**Потрібні навантаження,кВт**		
		без враху-вання втрат	**коефіцієнт втрат**	**з враху-ванням втрат**
Система безпосереднього випаровування	камери	85,60	1,07	91,59
Охолодження льодяною водою	апарати	311,57	1,12	348,96
Всього		31242,6	-	440,55

Розрахункова робоча холодопродуктивність компресорної установки становить, кВт:

$$Q_{\text{розр}} = \frac{\sum Q_{max} \times 24}{T \times I} = \frac{440{,}55 \times 24}{22 \times 0{,}9} = 534 \text{ кВт};$$

де $\sum Q_{max}$ – загальна максимальна годинна витрата холоду;

Т – Тривалість роботи холодильної установки за добу, год *(T* = 22 год);

І - Коефіцієнт, що враховує витрату холоду в машині (І=0,9).

Отже, для забезпечення потреб підприємства в холоді, включаючи розширення асортименту продукції, передбачено встановлення чотирьох поршневих холодильних компресорів типу ВХ 280, сумарною холодопродуктивністю 1120 тис. ккал/год (еквівалентно 1302,3 кВт). Така конфігурація повністю покриває пікові навантаження виробничого циклу, включно з процесами охолодження сумішей, фризерування, тверднення та зберігання морозива, і забезпечує технологічну надійність холодопостачання після впровадження нового асортименту продукції.

8.3 Теплопостачання

Розрахунок споживання пари передбачає визначення її витрат для технологічних потреб, гарячого водопостачання, опалення та вентиляції. На основі

отриманих даних складаються погодинні та добові графіки витрат пари. Відповідний тип котла підбирається згідно з максимальною годинною витратою.

Кількість котлів визначається з урахуванням необхідності забезпечення резервної потужності — щонайменше 50% понад розрахункову потребу — для гарантування безперебійної роботи в аварійних ситуаціях. Як правило, застосовуються три котли: два з них працюють у звичайному режимі, один перебуває в резерві.

Обсяг витрат пари на технологічні потреби визначається на основі прогнозованих обсягів виробництва, графіка організації виробничих процесів та технічних характеристик обладнання.

Витрати теплоти на технологічні потреби визначається за формулою:

$Q = m \times q_n$,де

Q – витрати теплоти на технологічні потреби, тис ккал;

m – маса продукту, т;

q_n - норма витрат теплової енергії, тис ккал/т.

Витрата теплової енергії на опалення визначається за формулою:

$Q_0 = q_0 \times V \times (T_в - T_з)$, де

q_o = 0,43 – питома теплова характеристика будівлі, ккал/(м^3×с/год);

V – об'єм опалювальної частини будівлі, м^3;

$T_в$ – температура повітря в середині приміщення (16-18°C);

$T_з$ – температура зовнішнього повітря, ^{o}C%;

$T_{мах}$ – максимальна температура найхолоднішого місяця, ^{o}C; $T_м$ – середньомісячна температура найхолоднішого місяця, ^{o}C.

$T_З = 0{,}4 \times T_{\max} + 0{,}6 \times T_{СМ}$

$T_з = 0{,}4 \times (-25) + 0{,}6 \times (-11) = -16{,}6\ ^o\text{C}.$

$Q_o = 0{,}43 \times 24192 \times (17 - (-16{,}6)) = 349526$ ккал;

Середня витрата тепла визначається за формулою:

$Q_{оп.річ.} = q_O \times V \times (T_в - T_{з.сер})$, де

$T_{з.сер}$ – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період;

$Q_{оп.сер} = 0,43 \times 24192 \times (17-(-1,5)) = 192447$ ккал/год

Витрата тепла на опалення за рік:

$Q_{оп.річ.} = Q_{оп.сер} \times n \times z \times 10^{-3}$,

де n – число днів опалювального сезону, z – число годин опалення за добу.

$Q_{оп.річ.} = 192447 \times 196 \times 24 \times 10^{-3} = 905270,7$ тис. ккал

Потрібна кількість пари на опалення визначається за формулою:

$$D_o = \frac{Q_o}{500} = \frac{349526}{500} = 59,9 \text{ кг}$$

Витрати пари на потреби гарячого водопостачання приймаються в обсязі 30% від витрат пари на технологічні процеси. На основі розрахунків витрат пари для технологічних, опалювальних, вентиляційних, санітарно-побутових потреб, а також для гарячого водопостачання, формується зведена таблиця загального споживання пари підприємством.

Розрахунок витрат пари для технологічних потреб здійснюється відповідно до встановлених норм її споживання на 1 тонну готової продукції. Для цього обчислюють необхідну кількість теплової енергії шляхом множення маси продукції на відповідну норму теплоспоживання. Отримане значення теплової енергії переводять у кількість пари за відповідними теплотехнічними формулами.

Максимальна годинна витрата пари приймається на рівні 12% від загальної добової потреби. До цього значення додається годинна витрата пари, необхідна для опалення та вентиляції.

Витрата теплоти на вентиляцію визначається за формулою:

$Q_в = V \times c \times m \times (T_в - T_{сер})$, де

V – об’єм будівлі, що передбачена для вентиляції, $м^3$;

c – питома теплоємність повітря (c=0,24), ккал/($м^3 * ^0C$);

m – кратність об’єму повітря за 1 годину (3...5 разів);

$T_в$ – температура повітря в середині приміщення ($16\text{-}18^0C$);

$T_{сер}$ – середньомісячна температура повітря, ^0C.

$Q_в = 24192 \times 0,24 \times 4 \times (17 - (-1,5)) = 429650$ ккал

Потрібна кількість пари на вентиляцію:

$$D_{\text{в}} = \frac{Q_{\text{в}}}{500} = \frac{429650}{500} = 85{,}9\,\frac{\text{кг}}{\text{год}};$$

На підприємстві встановлено два парові котли марки TSH 50/11, кожен з яких має продуктивність 5000 кг пари на годину, а також один водогрійний котел марки THP 940-1 з продуктивністю 10 т/год. З урахуванням потреб у парі для виробництва незбираномолочної продукції, сумарна потужність наявного котельного обладнання повністю покриває виробниче навантаження та забезпечує безперебійну роботу підприємства.

8.4 Енергопостачання

Загальна витрата електроенергії на підприємстві визначається на основі потужності основного технологічного обладнання, систем освітлення, вентиляції, допоміжних установок та інших споживачів. Особливу увагу приділено електродвигунам, які забезпечують роботу компресорів, насосів, мішалок, транспортерів тощо.

Розрахунок загальної електричної потужності виконується за принципом зворотного обчислення: відомо, що питома частка електродвигунів становить 35% від загального енергоспоживання підприємства**.**

Таким чином, загальна витрата електроенергії (Рзаг) розраховується за формулою:

Рзаг = Рдв / 0,35,
де:

- *Рдв* — сумарна встановлена потужність електродвигунів, кВт,
- *Рзаг* — загальна витрата електроенергії підприємства, кВт.

- Максимальна годинна витрата електроенергії складає 12%:
- $P_{max} = P_{\text{з}} \times 0{,}12 = 504{,}0 \times 0{,}12 = 60{,}48$ кВт
- Потужності розподіляються по різним споживачам на підприємстві. Знаходимо витрати електроенергії і розрахункову потужність для кожного типу споживача за формулою:
- $\mathbf{Q_p = P_p \times tg\varphi}$, де φ – коефіцієнт потужності.

Таблиця 8.32

Назва продукту	**Маса , т**	**Норма витрат на 1 т, кВт/год**	**Витрати електро-енергії на вироб-ництво**	**Загальні витрати**	**Макси-мальна годинна витрата**
Морозиво пломбір 16% у фруктовій глазурі	2,0	300	600,0		
Морозиво молочне з горіхами	1,0	300	300,0		
Вершкове морозиво з цукатами 10%	0,5	300	150,0		
Молочне морозиво з лимонним наповнювачем	0,5	300	150,0		
Пломбір ескімо в глазурі 15%	0,8	300	240,0		
Всього	4,8	-	1440,0	504,0	60,48

Розрахунок проводимо у *таблиці*

Таблиця 8.25

Електроспоживачі	Розподіл електро-енергії, %	tgφ	Витрати електро-енергії	Q_p кВт
Технологічні потреби	35	0,72	1791,73	1290
Холодовиробництво	35	1,02	1791,73	1827,56
Водопостачання	10	1,02	179,2	182,8
Паропостачання	5	0,75	89,6	67,2
Вентиляція	3	0,75	53,75	40,3
Освітлення	6	0,72	107,5	77,4
Ремонтна база	3	1,17	53,75	62,9
Втрати	3	1,13	53,75	60,74
Всього	100		4121	3607

Розрахункова потужність на шинах вторинної напруги трансформатора визначається за формулою:

$$S_2 = \sqrt{P_{p\max}^{\ 2} + Q_{p\max}^{\ 2}}$$, де

$P_{p\ max}$ – максимальна годинна активна потужність, кВт; $Q_{p\ max}$ - максимальна годинна реактивна потужність (становить 12% суми розрахункової реактивної потужності), кВА;

$$Q_{p\max} = 3607 \times 0{,}12 = 432{,}84 \text{ кВА}$$

$$S_2 = \sqrt{215^2 + 423{,}84^2} = 475{,}25 \text{ кВА}$$

Повна потужність становить:

$$S_1 = S_2 \times 1{,}25 = 475{,}25 \times 1{,}25 = 594{,}1 \text{ кВА},$$

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

На підприємстві передбачено експлуатацію двох трансформаторних підстанцій, технічні параметри яких наведені нижче:

КТП-1 (обслуговує головний виробничий корпус) обладнана двома трансформаторами типу ТМЗ номінальною потужністю по 630 кВт;

КТП-2 (призначена для допоміжного корпусу, зокрема цеху сушіння) укомплектована двома трансформаторами ТМЗ 1000/10-65 з потужністю по 1000 кВт.

У результаті проведеної реконструкції, потужність обох підстанцій була повністю адаптована до реальних потреб підприємства в електроспоживанні. Розрахунки енергетичної частини проєкту виконані на основі аналізу загальної площі виробничих приміщень, специфіки технологічних процесів, а також врахуванням енергетичних характеристик підібраного обладнання.

.

Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження

Збільшення масштабів виробництва продуктів харчування висуває нові вимоги до раціонального використання природних ресурсів, зокрема води. Щоб зменшити навантаження на водні системи, необхідно впроваджувати інноваційні технології та оновлювати наявні виробничі потужності. Нинішні екологічні заходи, що застосовуються на харчових підприємствах, є недостатніми і потребують перегляду з огляду на сучасні стандарти екологічної безпеки, ефективності сировинного використання та відходопереробки.

Більшість підприємств харчової промисловості споживають воду з поверхневих джерел — це становить приблизно 70% від загального обсягу. Ще 13% надходить із підземних вод, а решта — 17% — постачається централізовано через міські мережі водопостачання. При проєктуванні водозабірних систем слід враховувати характер технологічних операцій, а також сезонні коливання обсягів виробництва. Наприклад, у період осінньої переробки сільгосппродукції спостерігається різке зростання потреб у воді.

Порушення вимог санітарії у виробництві харчів створює серйозні ризики для здоров’я споживачів. Продукти можуть містити небезпечні домішки, такі як важкі метали, афлатоксини, залишки нітратів, а також надлишок вологи, що впливає на їхню якість і безпечність.

У порівнянні з іншими галузями, харчова промисловість є одним з найбільших генераторів органічних відходів — їх щорічний обсяг може сягати 100–120 млн тонн. Для порівняння: хімічна промисловість продукує близько 10 млн тонн, а теплоелектростанції — до 15 млн тонн золи та шлаку. При цьому рівень утилізації сировини в харчовій галузі залишається низьким — ефективно використовується лише близько 30%, решта – відходи.

Викиди від котельного обладнання

Котельня є джерелом виробництва теплової енергії, необхідної для забезпечення всіх технологічних процесів. При цьому в атмосферу надходять димові гази, що містять шкідливі домішки та впливають на стан довкілля.

Вплив роботи механічної майстерні

У ремонтних цехах підприємства експлуатуються агрегати для зварювання та заточування, які слугують джерелами викидів пилу й газів. Вентиляція таких приміщень виконується зазвичай механічним способом, що забезпечує видалення забруднюючих речовин.

Санітарна обробка приміщень

Дезінфекція виробничих корпусів здійснюється шляхом обробки стін, підлоги й обладнання хлорвмісними розчинами. Під час процедури в робочій зоні виділяється газоподібний хлор, який забезпечує знезараження, однак також впливає на мікроклімат приміщення.

Миття автоцистерн

Процес миття автомолцистерн супроводжується викидом у повітря часток гідроксиду натрію, що застосовується для очищення внутрішніх поверхонь. Викиди мають неорганізований характер і вимагають додаткових заходів контролю.

Поводження зі стічними водами

Для відведення виробничих та побутових стоків на підприємстві повинна функціонувати система внутрішньої каналізації. Стічні води підлягають механічному очищенню (через решітки, пісковловлювачі), після чого проходять біологічну очистку. Після завершення очистки води можуть спрямовуватися до міської каналізаційної мережі.

План заходів у сфері поводження з відходами

На підприємстві з виробництва морозива ефективне управління відходами є одним із ключових напрямів забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку. Передусім необхідно провести детальну інвентаризацію всіх видів відходів, що утворюються у процесі діяльності, з їх подальшою класифікацією за класами небезпеки. До основних типів відходів належать органічні залишки сировини, побічні продукти виробництва, пакувальні матеріали, технічні рідини, відпрацьовані мийні засоби, а також побутові та небезпечні відходи.

Одним із першочергових заходів є організація системи роздільного збору відходів безпосередньо в місцях їх утворення. На всіх етапах виробництва встановлюються спеціально марковані контейнери для біовідходів, паперу,

полімерів, металевих елементів, небезпечних речовин. Це дає змогу поліпшити логістику збирання, скоротити обсяги змішаних відходів і підвищити ефективність їх подальшої утилізації.

Паралельно впроваджуються заходи, спрямовані на зменшення обсягів утворення відходів. Це досягається шляхом оптимізації технологічних процесів, впровадження точного дозування, мінімізації браку, раціонального використання сировини, а також застосування сучасного енергозберігаючого обладнання. Для деяких видів органічних залишків доцільно впровадити повторне використання — як, наприклад, переробка у вторинну сировину, направлення на корм для тварин (за дотримання вимог безпеки) або компостування.

У сфері поводження з небезпечними відходами (застарілі мастила, фільтри, хімікати) підприємство співпрацює з ліцензованими організаціями, що мають право на утилізацію та знешкодження таких речовин. Усі дії документуються, ведеться облік обсягів і маршрутів відходів, а також складаються звіти відповідно до вимог екологічного законодавства.

Особливу увагу слід приділити стічним водам. Для цього на підприємстві має функціонувати система каналізації з механічною та біологічною очисткою, яка включає решітки, пісковловлювачі, первинні відстійники. Це дозволяє видаляти тверді частинки та мінеральні домішки, знижувати забруднення і зменшувати навантаження на міську каналізацію. Якість очищених вод регулярно контролюється.

Не менш важливим компонентом є підвищення екологічної культури працівників. Регулярно проводяться навчання та інструктажі з питань роздільного збирання відходів, правил поводження з хімічними речовинами, вимог до особистої безпеки. Працівники інформуються про екологічні ризики та наслідки порушення регламентів, що стимулює відповідальне ставлення до збереження довкілля. У підсумку, інтегрований підхід до поводження з відходами на підприємстві з виробництва морозива включає інвентаризацію, зменшення утворення, сортування, повторне використання, безпечну утилізацію та постійне вдосконалення процесів.

Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві

Організація безпечних умов праці на молокопереробному підприємстві — це одна з ключових передумов стабільної та ефективної роботи виробництва. Щоб забезпечити працівникам належні умови, необхідно комплексно підходити до питань охорони праці, починаючи з нормативно-правової бази й закінчуючи щоденним контролем за дотриманням правил техніки безпеки.

Передусім підприємство має дотримуватися законодавства України щодо охорони праці, впроваджувати внутрішні інструкції та стандарти безпеки. Кожен працівник проходить обов'язкове навчання: від вступного інструктажу до періодичних повторних занять, що допомагають підтримувати належний рівень обізнаності з вимогами безпеки.

Робочі місця повинні бути організовані відповідно до санітарно-гігієнічних та ергономічних норм: передбачена вентиляція, відповідне освітлення, допустимі рівні шуму, температури та вологості. Важливе місце займає профілактика виробничого травматизму — для цього здійснюється постійне технічне обслуговування обладнання, перевірка стану електромереж та систем трубопроводів.

Працівникам обов'язково видаються засоби індивідуального захисту (спецодяг, рукавиці, каски, респіратори тощо). Електробезпека забезпечується за допомогою систем захисного заземлення, автоматичних вимикачів, ПЗВ та регулярного контролю технічного стану обладнання. На підприємстві також повинна бути налагоджена система пожежної безпеки — з наявністю засобів пожежогасіння, евакуаційних планів і інструкцій на випадок надзвичайної ситуації. Додатково варто відзначити важливість контролю за станом здоров'я персоналу: регулярні медичні огляди, дотримання гігієни, а також зменшення психоемоційного та фізичного навантаження допомагають зберігати працездатність колективу. Усе це в комплексі не лише знижує ризики на виробництві, а й сприяє підвищенню загальної продуктивності праці та формує культуру безпеки як одну з цінностей підприємства.

Загальні висновки

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було розроблено проєкт цеху з виробництва морозива в місті Мукачево Закарпатської області із розрахунковою потужністю 4,8 тон за зміну. У процесі проєктування враховано всі основні вимоги до організації сучасного виробництва харчових продуктів, включаючи санітарно-гігієнічні норми, вимоги до якості продукції, раціонального використання ресурсів та забезпечення безпечних умов праці.

У проєкті визначено асортимент морозива, що виготовлятиметься, обґрунтовано добовий обсяг випуску продукції та здійснено розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів і енергоносіїв. Було обрано ефективне технологічне обладнання, що забезпечує якісну обробку сировини та відповідність готової продукції діючим стандартам.

Особливу увагу приділено питанням охорони праці, електробезпеки, вентиляції та екологічної безпеки. У роботі запропоновано низку заходів із мінімізації негативного впливу виробництва на навколишнє середовище, зокрема поводження з відходами, очищення стічних вод, дезінфекцію виробничих приміщень тощо.

Розроблений проєкт дозволяє створити високоефективне, сучасне виробництво морозива, що задовольнить потреби споживачів у якісній продукції, сприятиме розвитку місцевої харчової промисловості та забезпечить стабільну зайнятість населення. Проєкт може бути рекомендований до впровадження з урахуванням техніко-економічної доцільності та екологічної безпеки.

Список джерел посилання

1. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко та ін. – К.: НУХТ,2013. – 502 с.
2. Грек, О. В. Безвідходні технології молочної промисловості [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня “Бакалавр” спеціальності 181 “Харчові технології”, освітньо-професійної програми “Харчові технології та інженерія” денної форми навчання / О. В. Грек, О. О. Онопрійчук ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2021. – 94 с. – № 68.160
3. Поліщук, Г. Є. Технології незбираномолочних продуктів та морозива [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / Г. Є. Поліщук – Київ : НУХТ. – 2021 –137 с. – № 68.138
4. Кочубей-Литвиненко, О. В. Технологія отримання та первинного оброблення молока: підручник / О. В. КочубейЛитвиненко, Н. М. Ющенко:Нац. ун-т харч. технол. – Київ: НУХТ, 2013. – 211 с.
5. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров’яче. Технічні умови»
6. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч.посіб. – К.: НУХТ, 2013. –343 с.
7. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови.
8. Осьмак, Т. Г. Вхідний контроль сировини харчових виробництв. Змістовий модуль 1. Вхідний контроль молочної сировини [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня “Бакалавр” спеціальності 181 “Харчові технології” освітньо-професійної програми “Харчові технології та інженерія” денної та заочної форм навчання / Т. Г. Осьмак, У. Г. Кузьмик ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2021. – 41 с. – № 68.163.

9. Проєктування харчових виробництв [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 навчання / укладачі : А. Г. Пухляк, Т .Г. Осьмак ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2022 – 39 с. – № 68.
10. Сучасні технології молочних продуктів: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.
11. Кузьмін Є. С. Ефективність інвестицій підприємств молочної промисловості : монографія / Є. С. Кузьмін. – Київ : IAE, 2015. – 254 с.
12. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко та ін. – К.: НУХТ,2013. – 502 с.
13. Власенко В. В., Головко М. П., Семко Т. В., Головко Т. М. Технологія молока та молочних продуктів : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с.
14. Закон України про відходи, [Електронний ресурс] / Режим доступу:http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80.
15. ДСТУ ISO 14040:2013 «Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура» [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_14044_2013.pdf
16. Основи екології [Електронний курс]: курс лекцій для студентів усіх напрямів підготовки бакалаврів денної та заочної форми навчання / уклад. : А.І. Салюк, А.В. Котинський, Л.І. Танащук, Л.Ф. Степанець. К.: НУХТ, 2013. – 168.
17. Основи охорони праці [Електронний курс]: конспект лекцій для студ. Усіх напрямів підготовки бакалаврів денної та заочної форм навчання / уклад.: В.С. Гуць, О.А. Коваль. – К.: НУХТ, 2014 – 79с.
18. Архітектура будівель споруд : підручник Кн.1: Основи проектування / Г.В. Гетун. – К.: Кондор, 2011. – 378 с.

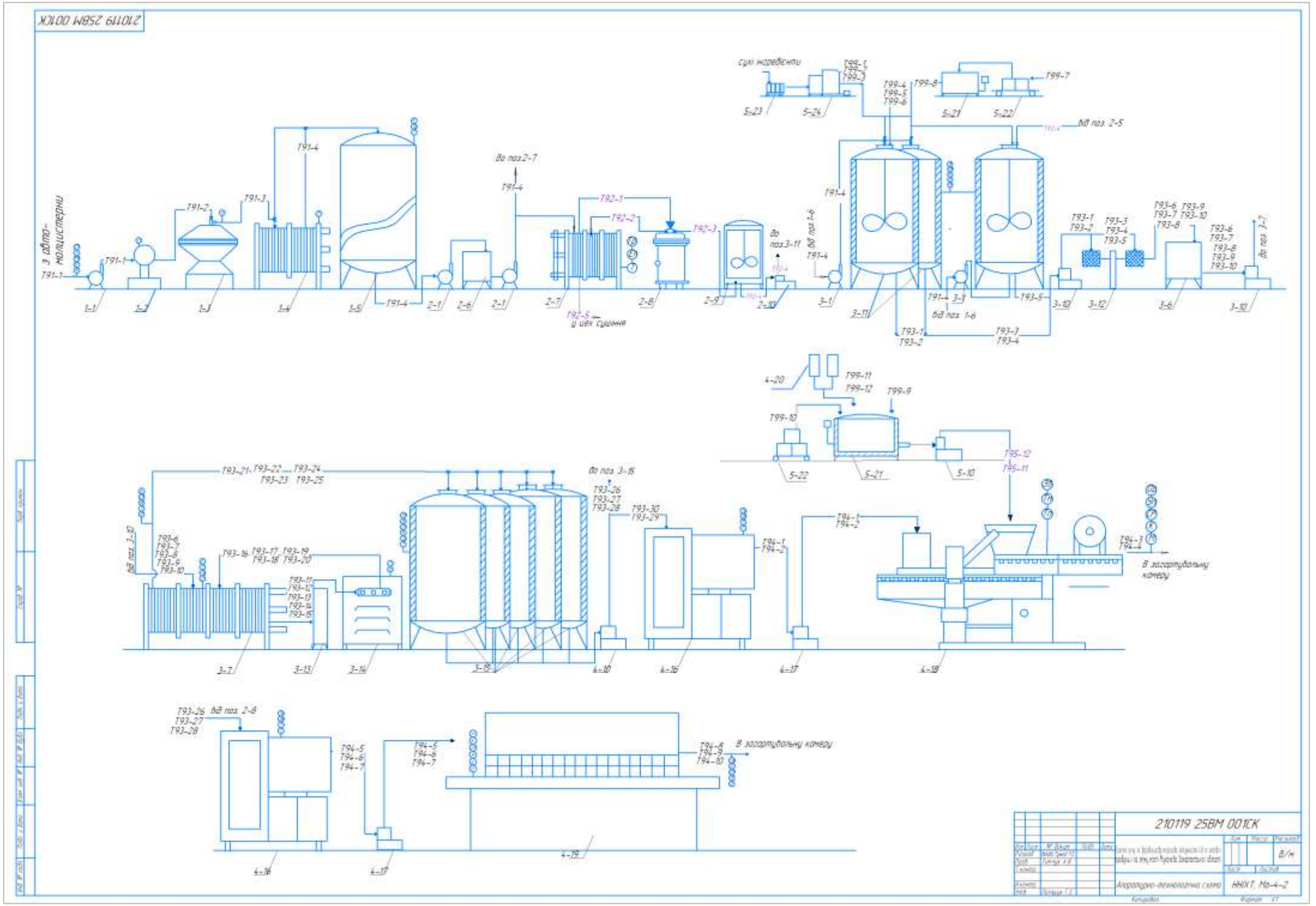
	Назва	К-ть	Зауваження
№	**Потоки молочної сировини та продукції**		
Т91-1	Молоко незбиране		
Т91-2	Молоко прийняте за кількістю		
Т91-3	Молоко очищене		
Т91-4	Молоко охолоджене		
Т92-1	Молоко, нагріте до температури сепарування		
Т92-2	Знежирене молоко		
Т92-3	Вершки		
Т92-4	Пастеризовані охолоджені вершки		
Т92-5	Пастеризоване охолоджене знежирене молоко		
Т93-1	Норм. суміш для пломбіру з м.ч.ж. 15%		
Т93-2	Норм. суміш для пломбіру з м.ч.ж. 16%		
Т93-3	Норм. суміш для молочн. морозива горіхового з м.ч.ж.		
Т93-4	Норм. суміш для вершков.морозива з цукатами м.ч.ж.		
Т93-5	Норм. суміш для молочн. морозива з лимонним наповнювачем 5%		
Т93-6	Очищена суміш для пломбіру з м.ч.ж. 15%		
Т93-7	Очищена суміш для пломбіру з м.ч.ж. 16%		
Т93-8	Очищена суміш для молочн. морозива горіхового		
Т93-9	Очищена суміш для вершков.морозива з цукатами		
Т93-10	Очищена суміш для молочн. морозива з лимонним		
Т93-11	Суміш для пломбіру 15% пастериз., охолодже до темп.		
Т93-12	Суміш для пломбіру 16% пастериз., охолодже до темп.		
Т93-13	Суміш для морозива горіхов. пастериз., охолодж. до t		
Т93-14	Суміш для морозива вершков. пастериз., охолодж. до t		
Т93-15	Суміш для морозива лимон. пастериз., охолодж. до t		
Т93-16	Суміш для пломбіру 15% гомогенізована		
Т93-17	Суміш для пломбіру 16% гомогенізована		
Т93-18	Суміш для горіхового морозива 5% гомогенізов.		
Т93-19	Суміш для вершков. морозива 10% гомогенізов		
Т93-20	Суміш для лимонного морозива гомогенізована		
Т93-21	Суміш для пломбіру 15% охолоджена		
Т93-22	Суміш для пломбіру 16% охолоджена		

	Наименование	К-ть	Зауваження
№	**Потоки молочної сировини та продукції**		
Т93-23	Суміш для молочного горіхов. морозива 5%		
Т93-24	Суміш для вершков. морозива 10% охолоджена		
Т93-25	Суміш для молочного лимонного морозива 5% охолоджена		
Т93-26	Суміш для пломбіру 15% визрівша		
Т93-27	Суміш для пломбіру 16% визрівша		
Т93-28	Суміш для молочного горіхов. морозива визрівша		
Т93-29	Суміш для вершков. морозива визрівша		
Т93-30	Суміш для лимонного морозива визрівша		
Т94-1	Морозиво вершкове 10% з цукатами м'яке		
Т94-2	Морозиво молочне лимонне 5% м'яке		
Т94-3	Розфас. морозиво вершкове з цукатами		
Т94-4	Розфас. морозиво молочне лимонне		
Т94-5	Морозиво молочне горіхове 5% м'яке		
Т94-6	Морозиво пломбір 15% м'яке		
Т94-7	Морозиво пломбір 16% м'яке		
Т94-8	Морозиво пломбір 15% у шоколадній глазурі		
Т94-9	Морозиво пломбір 16% у фруктовій глазурі		
Т94-10	Морозиво молочне з горіхами розфасоване		
Т99-1	Сухе знежирене молоко просіяне		
Т99-2	Сухе знежирене молоко просіяне, зважене		
Т99-3	Вершки сухі просіяні, зважені		
Т99-4	Стабілізатор		
Т99-5	Наповнювач		
Т99-6	Вода питна підготовлена		
Т99-7	Кокосовий жир розплавлений		
Т99-8	Розплавлене масло вершкове		
Т99-9	Емульгатор		
Т99-10	Какао масло		
Т99-11	Шоколадна глазур		
Т99-12	Фруктова глазур		

	Назва	К-ть	Зауваження
Елем.	**Технологічне обладнання**		
1,2-1	Відцентровий насос	4	
1-2	Лічильник	3	
1-3	Сепаратор-молокоочисник	1	
1-4	Пластинчастий охолоджувач	1	
1-5	Резервуар для тимчасового зберігання молока	1	
2-6	Урівнювальний бак	1	
2,3-7	ПОУ	2	
2 -8	Сепаратор-вершковідділювач	1	
2-9	Трубчаста ПОУ	1	
2,3-10	Насос для в'язких рідин	3	
3-11	Резервуари для складання сумішей	1	
2-12	Фільтр	1	
2-13	Витримувач	1	
2-14	Гомогенізатор	5	
3-15	Резервуари для визрівання сумішей для морозива	2	
4-16	Фризер	2	
3-17	Насос для морозива	2	
4-18	Ескімогенератор	2	
4-19	Лінія фасування в вафельні стаканчики	1	
5-20	Просіювач	1	
5-21	ВДП	1	
5-22	Ваги	1	
5-23	Візок	1	
5-24	Просіювач	1	

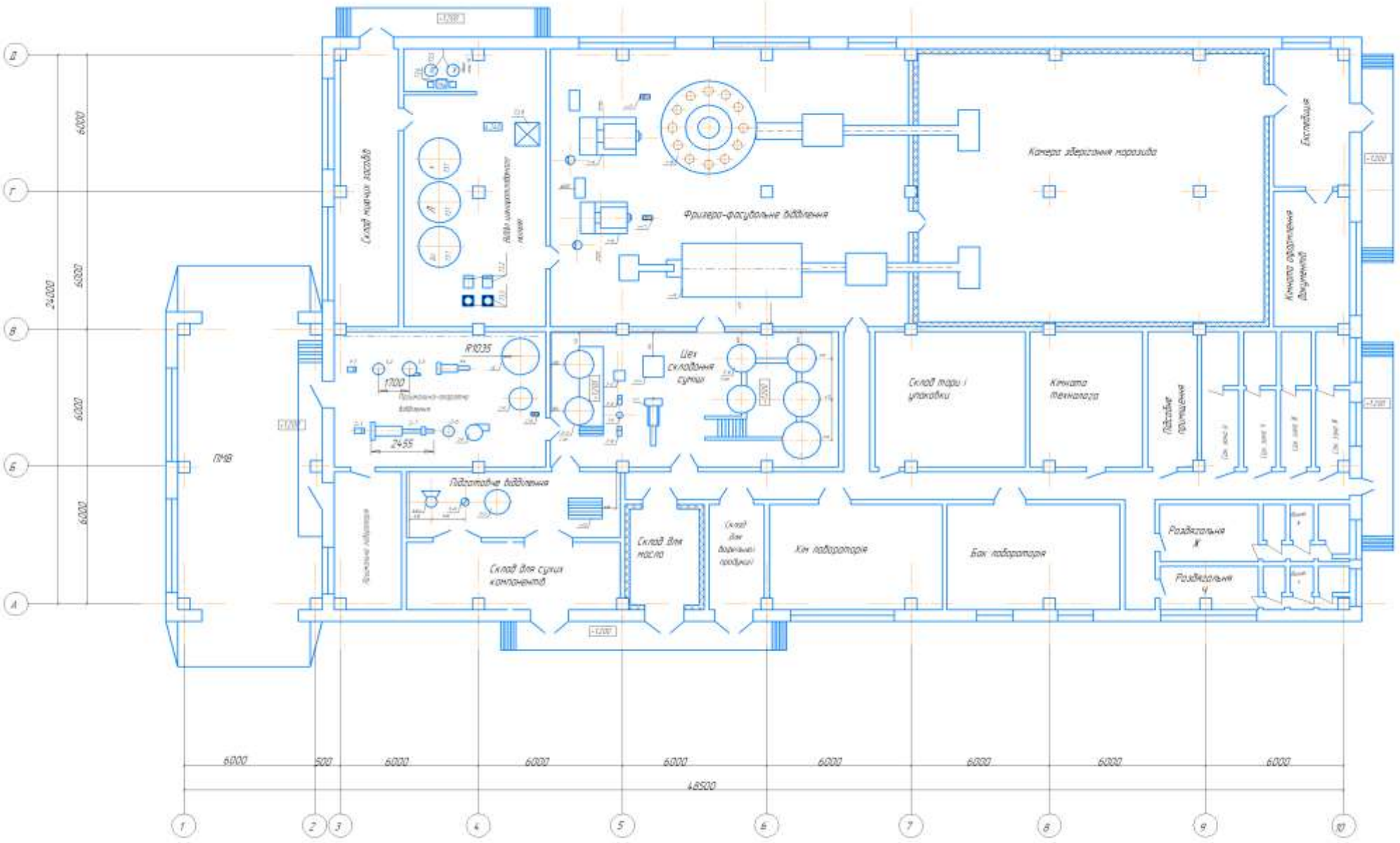
Позначення технохімічного та мікробіологічного контролю на виробництві

Позначення	Назва
М	Маса
К	Кислотність
Г	Густина
Т	Температура
Ж	Масова частка жиру
Р	Тиск
Б	Масова частка білку
Тр	Тривалість резервування
В	Вміст вологи
ОП	Органолептичні показники
Ч	Група чистоти
Еп	Ефективність пастеризації
Км	Кількість молока
Ег	Ефективність гомогенізації
М	Маса
Мз	Маса закваски
Тв	Тривалість витримки
τ	Тривалість сквашування
Тф	Тривалість фасовки


210119 25ВМ 001СК
З автомолцистерни
сухі жоредієнти
Від поз. 2-5
Від поз. 1-6
Від поз. 3-7
Від поз. 3-10
Від поз. 2-8
Від поз. 3-15
Від поз. 2-7
Від поз. 3-11
Від поз. 1-6
у цех сушення
В загартувальну камеру
210119 25ВМ 001СК
Агрогрупо-технологічна схема
ННІХТ, Мо-4-2
Б/м

210119 25ВМ 003СК

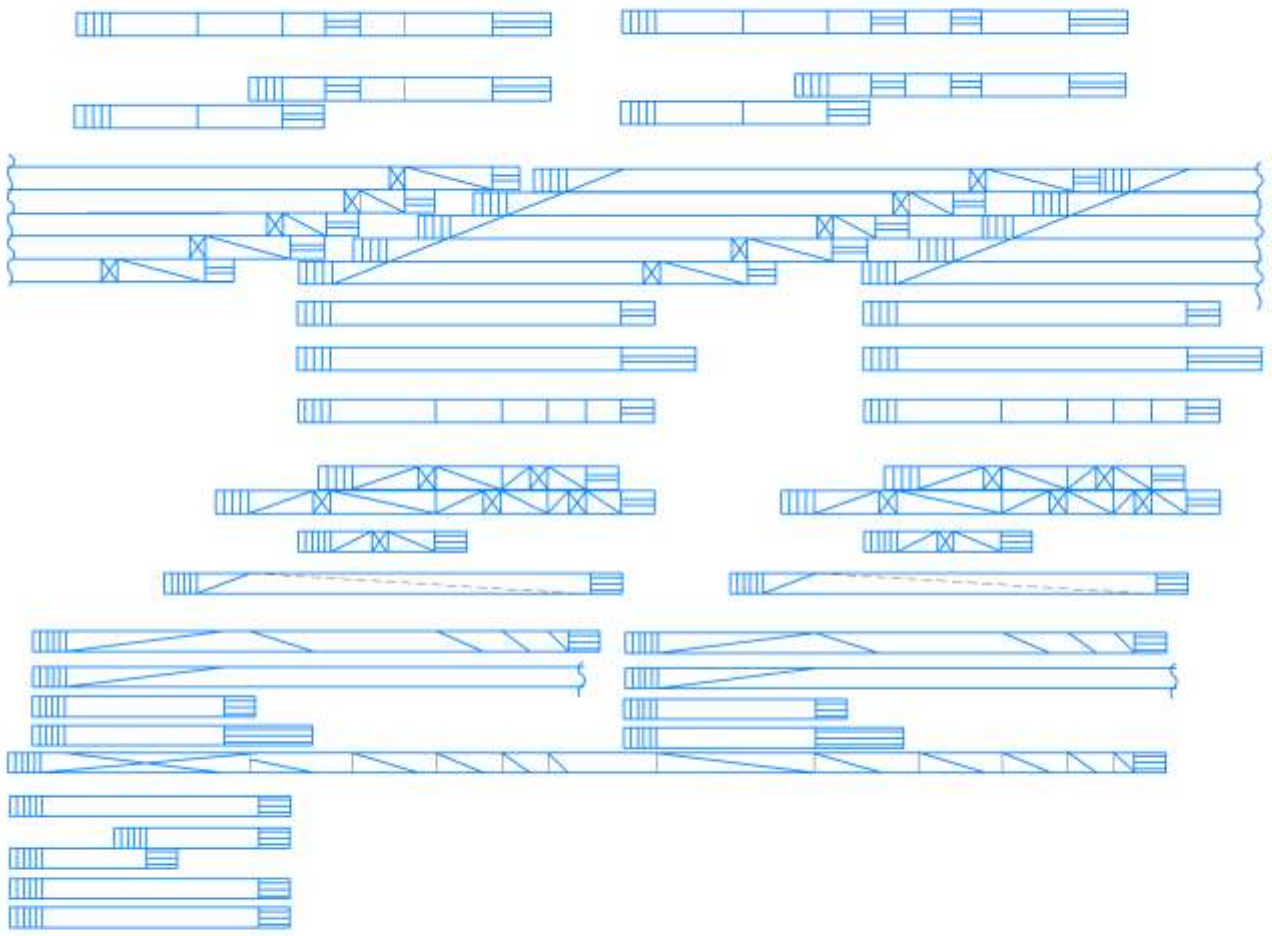
План на відм. 0,000



					210119 25ВМ 003СК				
Розр.	Ковальчук Ю.В.				Проект цеху по виробництву морозива потужністю 4,8 т.	Лит.	Масса	Масштаб	
Пров.	Гуляк А.В.							1:100	
Т.контр.									
Н.контр.					План цеху	Лист	Листів		
Зав.	Потапов Г.Г.								
						ННІХТ Мр-4-2			

210119 25ВМ 002СК

Виробництво морозиво	Фасування	Фасувальний автомат	Фотон	4,00	1/1	556,75	556,75
	Фасування суміші	Фризер	Ковер Фрикус 1200л	400-500 кг/год	1/1	444,95	444,95
	Фасування	Електро-генератор	А5-ОЕК	100	1	8003	8003
	Фасування суміші	Фризер	Ковер Фрикус 1200л	400-500 кг/год	1	5776	5776
Загальні операції	Зберігання	Резервуар	ВГ-2	2000	2	444,95	444,95
			ВГ-1	1000	3	5776	5776
	Гомогенізація	Гомогенізатор	ОВ Viking 6000		1/1	444,95	444,95
	Охолодження	Пластинчастий ОВ		8000	1/1	5776	5776
	Очищення суміші	Фільтр	Трубний сепаратор ОВ Tornado 10м, 4 шт; Tornado 5м, 3 шт; Дозатор сиропів; Мішалки ОВ з приводом; Трубопроводи з арматурою		1/1	444,95	444,95
	Охолодження суміші	Резервуар			2/2	5776	5776
	Здрібнення (для начинок)	Подрібнювач				444,95	444,95
Приймально-апаратний цех	Резервування	Насос ОВ Tetra Fl 476	ГЕ-0114-6300	24 м3	1	2302,25	2302,25
	Резервування	Насос ОВ Tetra Fl 476	ВЗ-0118-2,5	2,5 м3	1	2360,75	2360,75
	Сепарування	Сепаратор-нормалізатор	А5-ОЕ26	1000 кг/год	1	2590,95	2590,95
	Нагрівання пастеризація охолодження	Пастеризаційно-охолоджувальна установка ОВ	0268-1	1000 кг/год	1	2590,95	2590,95
	Резервування	Резервуар				8508,8	
	Фасування	Пластинчастий випарник				8508,8	
	Очищення молока	Сепаратор-молокоочисник	ОПЯ-2,5	2500	1	8508,8	
	Охолодження молока	Охолоджувач				8508,8	
	Перекачування молока	Відцентровий насос				8508,8	
	Найменування виробничих операцій	Найменування	Марка	Потуж-ність	Кіль-кість	1 зм	8 зм
		Технологічне обладнання				Продукт	



Умовні позначення

- – молоко збійне
- – вершки збійні
- – вершкове масло збійне
- – кислі збійні
- – солодкі збійні
- – перекачування

Розробив	Ярош І.В.		210119 25ВМ 002СК	
Керівник	Пустовіт Н.В.		Технологічна схема виробництва морозива від'ємної температури	Літ. / Маса / Масштаб
Н.контр.				Аркуш / Аркушів
Затв.	Шульга Т.І.		Графік організації виробничих процесів	ННІХТ, Мо-4-2