

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проєкт цеху з виробництва ферментованих напоїв термостатним
способом потужністю 50 т готової продукції за добу

Виконала: студентка IV курсу, групи МІс-41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Скотніцька Ю.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Дацишин К.Є.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Сторож Л.А.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Покотило О.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 2023 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 «Харчові технології»
(шифр і назва спеціальності)

студентці Скотніцькій Юлії Володимирівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва ферментованих напоїв термостатним способом потужністю 50 т готової продукції за добу

Керівник роботи Дацишин Катерина Євгенівна, к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «17» 01 2023 року № 4/7-27

2. Термін подання студенткою завершеної роботи 15.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Йогурт ароматизований нежирний з віт. А

2) Йогурт з полівітамінним преміксом, м.ч.ж. 2,5%

3) Кефір, м.ч.ж. 2,5%

4) Напій «Аерін» морквяний нежирний

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.

Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту. Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.

Підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.

Техніко-економічне обґрунтування. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

Список використаних літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів, 1 арк. А1.

2. Графік організації виробничих процесів, 1 арк. А1.

3. План виробничого корпусу підприємства, 1 арк. А1.

4. Креслення розрізу цеху (схема напрямків технологічної переробки сировини), 1 арк. А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина.	к.т.н., доц. Дацишин К.Є.		
Техніко-економічне обґрунтування.	к.т.н., доц. Дацишин К.Є.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання 23.01.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	23.01.2023 р.- 31.01.2023 р.	
2	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	5.02.2023 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	10.02.2023 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	20.02.2023 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	27.02.2023 р.	
6	Викреслювання аркушів графічної частини	05.06.2023 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2023 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	12.06.2023 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	13.06.2023 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	14.06.2023 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	15.06.2023 р.	

Студентка

_____ (підпис)

Скотніцька Ю.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дацишин К.Є.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Темою даної роботи є розроблення проєкту цеху, що спеціалізується на виробництві заданого асортименту кисломолочної продукції. Встановлено, що за одну зміну підприємство повинне випускати 25 т готових виробів. Проєкт передбачає виробництво двох різновидів йогурту, кефіру та кисломолочного напою «Аерін».

Перша частина записки присвячена:

- сировинно-продуктовим розрахункам вище наведеного асортименту, а також підбору потрібного устаткування з подальшими розрахунками площ;
- опису технологій, що впроваджені на сучасному молокопереробному підприємстві;
- переліку нормативних вимог до сировини, тари, устаткування, харчових продуктів.

У наступній частині записки обране потенційне місто реалізації проєкту. Проведено обґрунтування доцільності виробництва обраного асортименту, охарактеризовано сировинну зону, з якої постачатиметься молоко незбиране, а також складено перелік каналів збуту виробленої продукції.

У кінці пояснювальної записки висвітлено кілька питань охорони праці на підприємстві.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Технологічна частина.....	8
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	8
1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	8
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	9
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	9
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	17
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	18
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	18
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	20
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	24
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	26
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	28
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	32
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	34
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	39
2 Техніко-економічне обґрунтування.....	42
3 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.....	46
Список використаних літературних джерел.....	51

ВСТУП

Кисломолочні продукти містять багато корисних бактерій, що допомагають злагодженому функціонуванню організму. Вони відновлюють мікрофлору, покращують імунітет, сприяють хорошій перистальтиці. Окрім цього, вживання кисломолочних напоїв приносить користь всьому організму. Серед цінних сполук, що містяться у молокопродуктах є карбонова кислота. Вона сприяє добрій роботі травної системи. Вітаміни А, В, D, Е і макроелементи сприяють нормальному обміну речовин в організмі. Введення кисломолочних продуктів у раціон спричиняє зниження рівня холестерину [1 – 3].

Молочнокислі бактерії розщеплюють молочний цукор до молочної кислоти. Остання слугує знешкоджувачем патогенної мікрофлори. Також ця кислота необхідна при синтезі нових клітин організмом. Вона покращує перистальтику, пришвидшує обмін речовин і підходить людям, що мають непереносимість лактози [2].

Білки молока при сквашуванні розщеплюються на менші молекули. Засвоювання «коротших білків» відбувається краще і швидше, оскільки людський організм витрачає менше енергії. Такі напої, як йогурт та кефір можуть перетравитись протягом однієї години. Молочнокислі мікроорганізми синтезують природні антибіотики, які пригнічують ріст патогенних бактерій [2, 4].

Усі продукти, що заплановані в даній роботі виробляються термостатним способом. Тобто, готові продукти будуть характеризуватись непорушним згустком щільної консистенції, а процес ферментації, під час якого проводитиметься сквашування молока буде здійснено у тарі, що розміщують в термостатах. Йогурт позитивно впливає на здоров'я. І. Мечников вважав цей продукт таким, що дарує довголіття. Цінність йогурту полягає у наявності болгарської палички у заквасці. Вона сприяє зменшенню анаеробного бродіння в кишківнику, яке вважають одним із причин старіння.

Йогурт є практично найвідомішим кисломолочним напоєм. Відомості про нього були наявні ще 8 тисяч років тому. У давніх книгах юдеїв знайдено опис технології молочного продукту, що схожий на йогурт. Древні римляни і греки називали поживний продукт «фракійським молоком». Власне назва «йогурт» має турецьке походження. Особливо назва була поширена на Балканах, а згодом розійшлась у країни Європи і світу. З давніх часів кочові народи Середньої Азії вживали у щоденному раціоні свої «йогурти». У різних племен цей продукт міг відрізнитись за способом виробництва і доданими молочнокислими бактеріями, проте процес виробництва практично завжди був однаковим: молоко підігрівали і додавали частину попередньо виготовленого продукту, що містив заквашувальні культури. Таким чином, закваска передавалась від одного покоління до іншого.

Сучасний йогурт характеризується конкретною технологією і чітко визначеною закваскою. У 1919 році засновник компанії Danone запустив у виробництво йогурт. Він продавався в аптеках, а культуру болгарської палички постачали із лабораторії Мечникова. Згодом компанія поширилась у Європі. Таким чином, йогурт став улюбленим продуктом багатьох.

В наші дні йогурти користуються беззаперечним попитом у всьому світі. Їх вживають як:

- щоденний продукт раціону,
- десерт,
- інгредієнт у приготуванні різноманітних страв та випічки,
- заправки до салатів.

Рецептур йогурту є настільки багато, що кожен може знайти собі до смаку улюблений кисломолочний продукт.

Кефір, на відміну від йогурту, окрім молочнокислого бродіння проходить ще й спиртове, через наявність у заквасці дріжджів. Особливість кефіру полягає саме в його заквасці, яку зазвичай називають кефірними грибками. Останні містять багато різноманітних культур. Одні бактерії закваски утворюють молочну кислоту, інші продукують ароматичні речовини, а дріжджі перетворюють лактозу в етиловий спирт

і вуглекислий газ, який надає готовому продукту приємного освіжаючого смаку. Найімовірніше, кефір та кефірні грибки винайшли народи Кавказу близько 2000 років тому.

Аерін виробляють під час сквашування молочної основи спеціальною закваскою. Він володіє ніжною консистенцією і легким кисломолочним смаком. Особливо поширений продукт на Кавказі та Близькому Сході. Часто в якості наповнювача до нього додають плодово-ягідні, фруктові, овочеві добавки. Як і інша кисломолочна продукція, Аерін багатий кальцієм, вітамінами, корисними макроелементами.

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

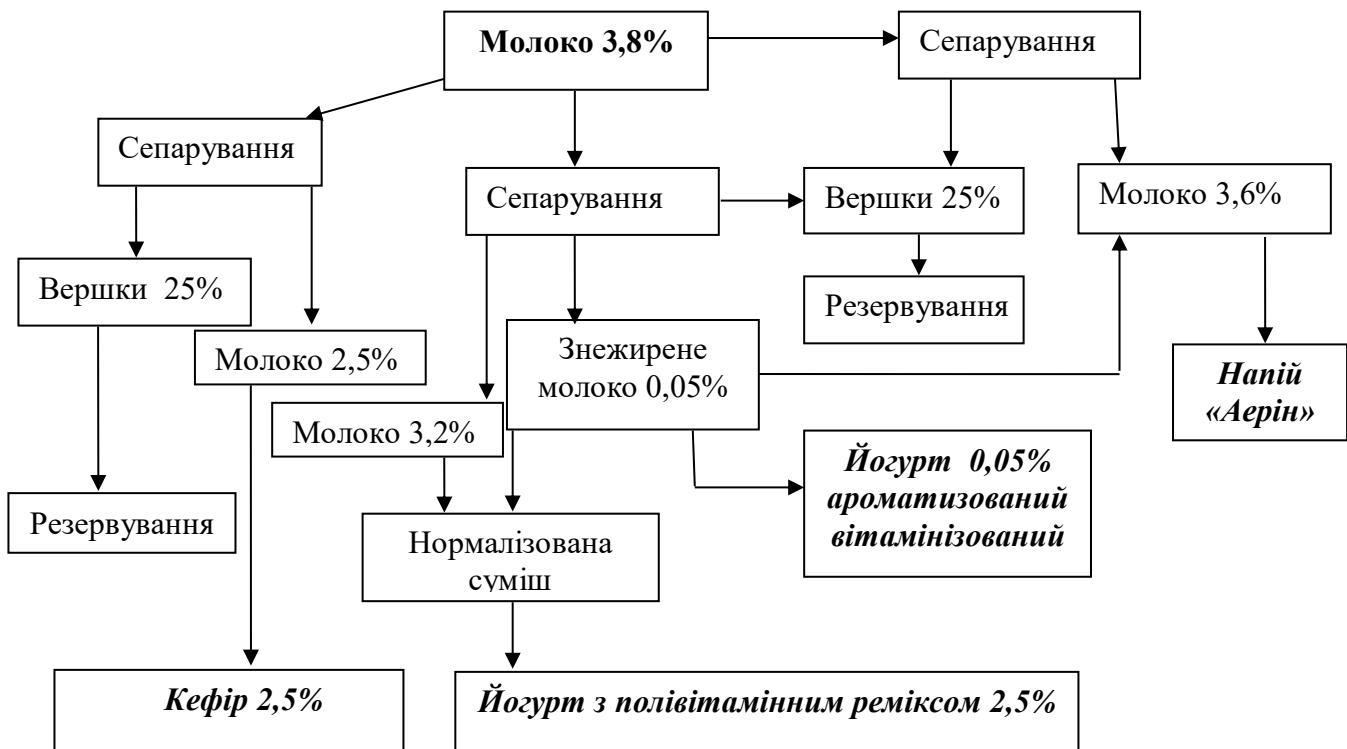
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця вихідних даних

Найменування	М. ч. ж. в продукті, %	Маса виробленого продукту, кг	Метод виробництва	Упаковка	Норма витрат, кг/т	Чинний нормативний документ
Йогурт ароматизований вітамінізований	0,05	5000	Термостатний	Поліетиленовий пакет 0,5 л	1012,6	ДСТУ 4343:2004
Йогурт з полівітамінним преміксом	2,5	5000			1012,6	
Кефір	2,5	5000			1011,7	ДСТУ 4417:2005
Напій «Аерін»	1,5	10000			1021	ДСТУ 4343:2004

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Згідно з проектом асортимент включає 4 найменування продукції. Для усіх продуктів підібрано рецептури, що приведені в розрахунках нижче. Основною сировиною на виробництві є молоко із жирністю 3,8 %. Вміст жиру у всіх продуктах є нижчим ніж 3,8 %, тому, в результаті виробництва залишаться вершки, як вторинна сировина, що направляться на потреби інших підприємств. Оберемо, що частка жиру вершків при розрахунках становитиме 25 %.

Обчислення необхідної кількості незбираного молока, вершків чи нормалізованого молока будемо здійснювати при використанні графічного методу прямокутника [3, 5, 6].

Йогурт ароматизований вітамінізований 0,05%

Протягом однієї зміни його потрібно виробити 5 т.

Таблиця 1.2 – Рецептатура йогурту

Рецептурні інгредієнти	На 1 т	На 1 т із врахуванням втрат	На фактичну кількість
Знежирене молоко	893,21	904,46	4522,32
Сухе знежирене молоко	36,44	36,9	184,5
Цукор-пісок	70,0	70,88	354,41
Барвник харчовий	0,10	0,1	0,50
Ароматизатори	0,25	0,25	1,27
Разом	1000,0	1012,6	5063,0

Обчислимо масу молочної суміші, яку треба приготувати, щоб отримати 5000 кг продукту:

$$\begin{aligned}
 &1000 \text{ кг} - 1012,6 \text{ кг/т} \\
 &5000 \text{ кг} - X \\
 X &= \frac{5063,0 \times 1012,6}{1000,0} = 5063 \text{ кг}
 \end{aligned}$$

Знайдемо масу рецептурних компонентів на 5063 кг йогурту:

$$M_{\text{знежир.мол.}} = \frac{5063 \times 904,46}{1012,6} = 4522,32 \text{ кг}$$

$$M_{\text{сух.мол.}} = \frac{5063 \times 36,9}{1012,6} = 184,5 \text{ кг}$$

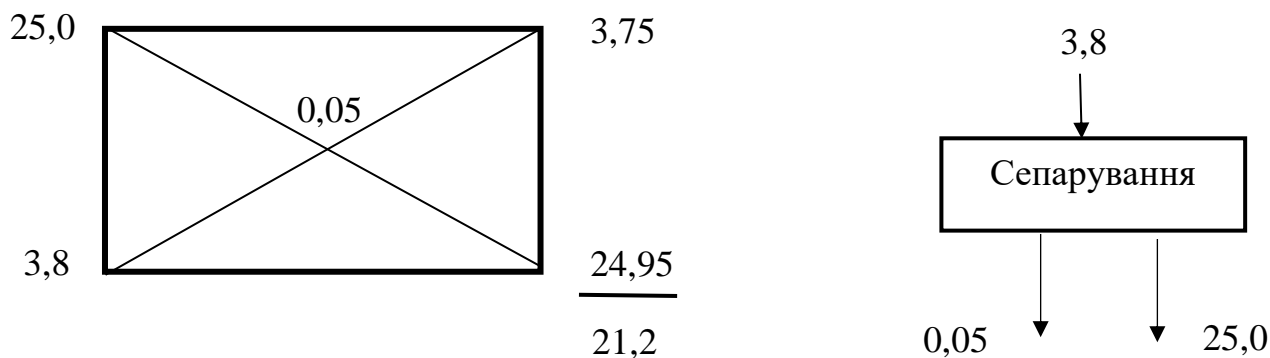
$$M_{\text{цукру}} = \frac{5063,0 \times 70,88}{1012,6} = 354,410 \text{ кг}$$

$$M_{\text{барвника}} = \frac{5063 \times 0,1}{1012,6} = 0,50 \text{ кг}$$

$$M_{\text{ароматизатору}} = \frac{5063 \times 0,25}{1012,6} = 1,270 \text{ кг}$$

Нормалізація відбувається шляхом сепарування.

Потрібно знайти кількість сировини, яка знадобиться для отримання 4522,32 кг молока жирністю 0,05% під час нормалізації.



$$\frac{M_{0,05}}{21,20} = \frac{M_{3,8}}{24,950} = \frac{M_{25}}{3,75}$$

$$M_{3,8} = \frac{24,95 \times 4522,32}{21,2} \times \frac{100,0}{100,0 - 0,4} = 5343,63 \text{ кг}$$

$$M_{25} = \frac{3,75 \times 4522,32}{21,2} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 799,38 \text{ кг}$$

Йогурт 2,5% з полівітамінним преміксом

Таблиця 1.3 – Рецептатура йогурту 2,5% із додаванням полівітамінного преміксу

Компоненти	Для 1000 кг	Для 1000 кг із врахуванням втрат	Для 5063 кг
Молоко 3,2%	829,70	840,15	4200,77
Знежирене молоко	99,20	100,45	502,25
Цукор	70	70,88	354,41
Барвник	0,10	0,10	0,5
Ароматичні речовини	0,25	0,25	1,27
Премікс вітамінізований	0,75	0,76	3,8
Усього	1000,0	1012,6	5063

Оскільки заплановано одержати 5 т йогурту з вітамінним преміксом, то порахуємо молочну суміш, врахувавши витрати при розливі в тару [5]:

$$1000,0 \text{ кг} - 1012,6 \text{ кг/т}$$

$$5000 \text{ кг} - M_{\text{сум. із втратами}}$$

$$M_{\text{сум.із втратами}} = \frac{5063 \times 1012,6}{1000} = 5063 \text{ кг}$$

Проводимо перерахунок компонентів за рецептурою на фактичну масу:

$$M_{3,2\%} = \frac{5063 \times 840,15}{1012,6} = 4200,77 \text{ кг}$$

$$M_{\text{знежир.мол.}} = \frac{5063 \times 100,45}{1012,6} = 502,25 \text{ кг}$$

$$M_{\text{цукор}} = \frac{5063 \times 70,88}{1012,6} = 354,41 \text{ кг}$$

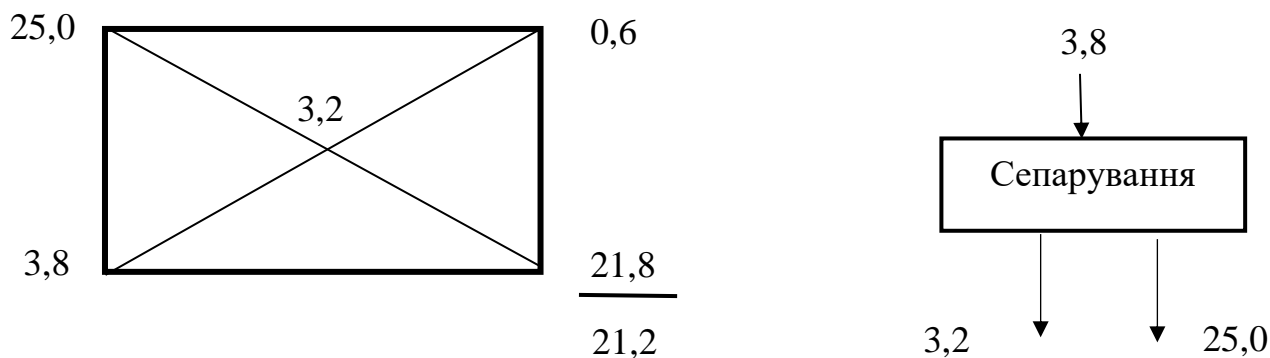
$$M_{\text{барвник}} = \frac{5063 \times 0,10}{1012,6} = 0,5 \text{ кг}$$

$$M_{\text{аромат.}} = \frac{5063 \times 0,250}{1012,6} = 1,27 \text{ кг}$$

$$M_{\text{премікс.віт.}} = \frac{5063 \times 0,75}{1012,6} = 3,8 \text{ кг}$$

У процесі виготовлення використовуємо готовий заквашувальний препарат.

Визначаємо молоко 3,8 %, яке треба просепарувати, щоб отримати 4200,77 кг молока 3,2%

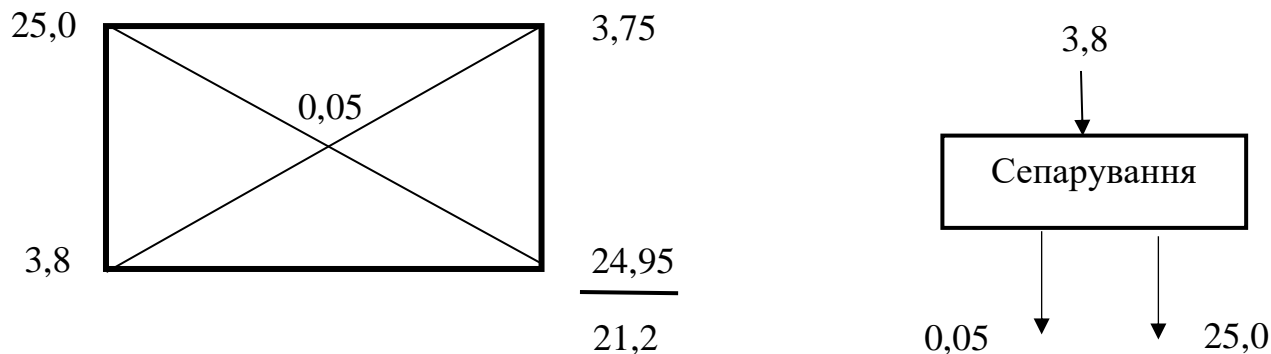


$$\frac{M_{3,2}}{21,20} = \frac{M_{3,8}}{21,8} = \frac{M_{25}}{0,6}$$

$$M_{3,8} = \frac{21,8 \times 4200,77}{21,20} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 4337,0 \text{ кг}$$

$$M_{25} = \frac{0,6 \times 4200,77}{21,20} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 118,81 \text{ кг}$$

Згідно рецептури на виробництво також направляється знежирене молоко, тому потрібно обчислити кількість молока 3,8 %, яке буде просепровано на нежирний продукт і вершки.



$$\frac{M_{0,05}}{21,2,0} = \frac{M_{3,8}}{24,95} = \frac{M_{25}}{3,75}$$

$$M_{3,8} = \frac{24,95 \times 502,25}{21,2} \times \frac{100}{100 - 0,40} = 593,46 \text{ кг}$$

$$M_{25} = \frac{3,75 \times 502,25}{21,2} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 88,78 \text{ кг}$$

Знаходимо сумарну масу молока-сировини, яке потрібне, щоб отримати 5 т готового йогурту з полівітамінним преміксом:

$$M_{3,8 \text{ для йог.з преміксом}} = 4337,0 + 593,46 = 4930,46 \text{ кг}$$

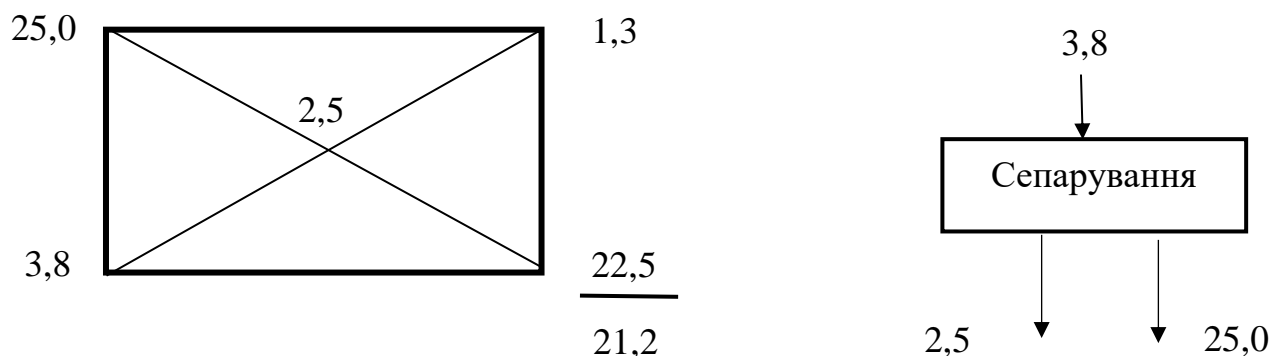
Кефір 2,5%

Заплановано отримати 5000 кг фасованого кефіру, то ж складемо пропорцію з нормами витрат на 1000 кг згідно нормативних табличних даних [5]:

$$\begin{aligned} 1000 \text{ кг} &- 1011,7 \text{ кг/т} \\ 5000 \text{ кг} &- X \\ X &= \frac{5063 \times 1011,7}{1000} = 5058,5 \text{ кг} \end{aligned}$$

У технології кефіру внесемо закваску безпосереднього внесення, що забезпечить мікробіологічну чистоту готового продукту.

Для одержання нормалізованої суміші 2,5% проведемо сепарацію. У розрахунку використаємо метод прямокутника:



$$\frac{M_{2,5}}{21,2} = \frac{M_{3,8}}{22,5} = \frac{M_{25}}{1,3}$$

$$M_{3,8} = \frac{22,5 \times 5058,5}{21,2} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 5390,25 \text{ кг}$$

$$M_{25} = \frac{1,3 \times 5058,5}{21,2} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 309,97 \text{ кг}$$

Напій «Аерін» 1,5%

Таблиця 1.4 – Рецептатура напою «Аерін» 1,5%

Інгредієнти	На 1000 кг, враховуючи втрати	На фактичну масу
Молоко 3,6%	482,4	4925,30
Знежирене молоко	419,6	4284,12
Сироп морквяний	118,0	1000,58
Усього	1021	10210

Проводимо обчислення щодо визначення маси нормалізованої суміші з врахуванням норми витрат [5], зважаючи, що потрібно виробити 10 т фасованого напою «Аерін»:

$$1000 \text{ кг} - 1021 \text{ кг/т}$$

$$10000 \text{ кг} - X$$

$$X = \frac{10000 \times 1021}{1000} = 10210 \text{ кг}$$

Проведемо перерахунок інгредієнтів по рецептурі відповідно до вище визначеної маси:

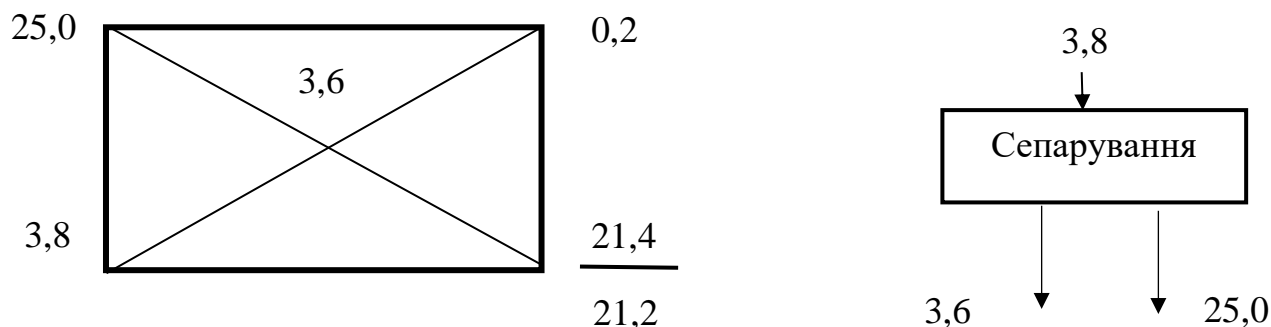
$$M_{3,6\%} = \frac{10210 \times 482,4}{1000} = 4925,3 \text{ кг}$$

$$M_{0,05\%} = \frac{10210 \times 419,6}{1000} = 4284,12 \text{ кг}$$

$$M_{\text{сироп моркв.}} = \frac{10210 \times 118}{1000} = 1000,58 \text{ кг}$$

Використовуємо заквашувальний препарат прямого внесення.

Порахуємо масу молока 3,8%, з якого при сепаруванні зможемо отримати 4925,3 кг молока 3,6%.

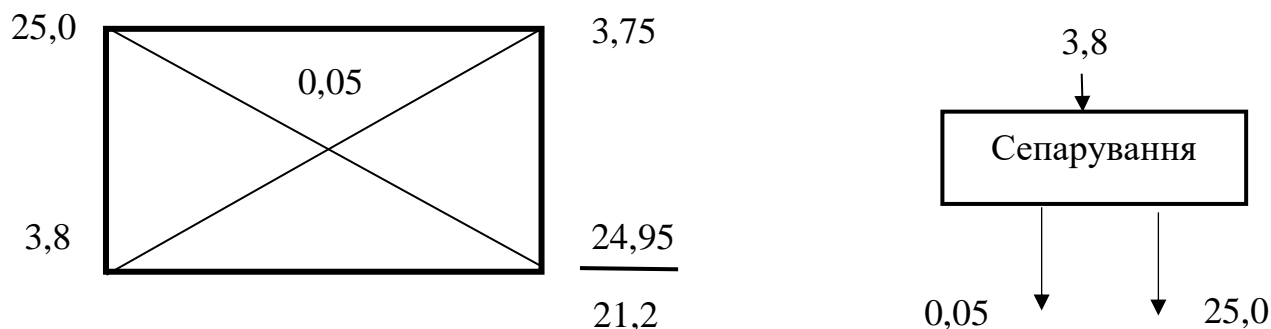


$$\frac{M_{3,6}}{21,2} = \frac{M_{3,8}}{21,4} = \frac{M_{25}}{0,2}$$

$$M_{3,8} = \frac{21,4 \times 4925,3}{21,2} \times \frac{100,0}{100,0 - 0,4} = 4991,73 \text{ кг}$$

$$M_{25} = \frac{0,2 \times 4925,3}{21,2} \times \frac{100,0 - 0,07}{100,0} = 46,43 \text{ кг}$$

Далі, згідно рецептури, потрібно 4284,12 кг нежирного молока, тому розрахуємо потрібну кількість сировини:



$$\frac{M_{0,05}}{21,2} = \frac{M_{3,8}}{24,95} = \frac{M_{25}}{3,75}$$

$$M_{3,8} = \frac{24,95 \times 4284,12}{21,2} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 5062,17 \text{ кг}$$

$$M_{25} = \frac{3,75 \times 4284,12}{21,2} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 757,27 \text{ кг}$$

Знайдемо сумарну кількість молока незбираного, що потрібне, для отримання 10 т напою «Аерін»:

$$M_{3,8 \text{ для нап. "Аерін"}} = 5062,17 + 4991,73 = 10053,9 \text{ кг}$$

Обчислимо загальні маси, підводячи підсумки розрахунків.

Кількість молока 3,8 % складе:

$$M_{3,8 \text{ заг.}} = 5343,63 + (4337,0 + 5393,46) + 5390,25 + (4991,73 + 5062,17) = 25718,24 \text{ кг}$$

Маса вершків, що залишились після сепарування:

$$M_{25 \text{ заг.}} = 799,38 + 118,81 + 88,78 + 309,97 + 46,43 + 757,27 = 2120,64 \text{ кг}$$

Знежирене молоко:

$$M_{0,05 \text{ заг.}} = 4522,32 + 502,25 + 4284,12 = 9308,69 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.5 – Зведена таблиця розрахунків

Назва	Маса виробленого продукту, кг	Незбиране молоко 3,8%	Витрачено у процесі виробництва, кг										Одержано, кг	
			Молоко 3,2%	Знежирене молоко	Молоко сухе знежирене	Молоко 2,5%	Цукор	Барвники	Ароматизатор	Молоко 3,6%	Премікс вітамінний	Сироп морквяний	Вершки 25%	Молоко знежирене
Йогурт ароматизований вітамінізований	5000	5343,63	-	4522,32	184,5	-	354,41	0,50	1,27	-	-	-	799,38	4522,32
Йогурт з полівітамінним преміксом	5000	4337,0 + 593,46	4200,77	502,25	-	-	354,41	0,5	1,270	-	3,8	-	118,81 + 88,78	502,25
Кефір	5000	5390,25	-	-	-	5058,5	-	-	-	-	-	-	309,97	-
Напій «Аерін»	10000	4991,73 + 5062,17	-	4284,12	-	-	-	-	-	4925,3	-	1000,58	46,43 + 757,27	4284,12
Всього	25000	25718,24	4200,77	9308,69	184,5	5058,5	708,82	1,0	2,54	4925,3	3,8	1000,58	2120,64	9308,69

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Під час виготовлення харчових товарів необхідно дотримуватись вимог на сировину, аби забезпечувати належну якість, безпечність продуктів виробництва. Важливо, щоб сировина вироблялась у встановленому порядку із дотриманням санітарно-гігієнічних правил. При використанні такої сировини, як молоко, його потрібно швидко доставити до місця переробки, щоб зберегти бактерицидні властивості [1 – 4, 7].

На сьогоднішній день молокопереробні підприємства зобов'язані приймати сировину за ДСТУ 3662:2018. У документі вказано, що [8]:

- молоко може постачатись лише від здорових корів, якщо їх утримують в добрих умовах і в яких немає інфекційних захворювань;
- видоєне молоко пропускають через фільтр та піддають охолодженню;
- у молоці мають бути присутні характерні смак, забарвлення та аромат;
- це біла чи злегка жовтувата рідина, без інших пластівців чи згустків;
- заборонено змішувати сировину здорових та хворих тварин разом, а також піддавати молоко заморожуванню;
- молоко не повинно вміщувати сполуки, що можуть фальсифікувати показники якості, серед них: формалін, сода, консерванти, антибіотики;
- у всіх гатунках показник густини має бути не меншим 1027 кг/см^3 ;
- вміст білку та ліпідів має бути відповідним базисним нормам, що затверджені законодавством;
- оплата за отриману сировину регулюється відповідними договорами, в яких зазначаються установлені норми жиру та білку;

- молоко, що не відповідає ДСТУ називається негатунковим, з нього не можна виробляти продукти харчування, але можна направити на галузеві цілі, наприклад виробництво технічного казеїну.

Важливими є умови зберігання та перевезення молока, адже сировина може дуже швидко змінити свої якісні показники від незадовільних чи неправильних умов. Транспортується молоко у спеціальних цистернах та флягах, що щільно закриті та опломбовані.

Регламентується також мікробіологічний стан молока. Так, число соматичних клітин не повинно бути більшим 500 тис/мл. Не дозволяється наявність патогенних бактерій, серед яких кишкова паличка, золотистий стафілокок чи сальмонела [8, 9, 10].

Окрім молока при виробництві також застосовуватимемо допоміжну сировину, вимоги до якої теж чітко регламентуються.

Сухе знежирене молоко застосуємо у рецептурі йогурту. Порошок білого чи кремового забарвлення із ароматом пастеризованого молока. Деякі частинки можуть утворювати грудочки, що легко розсипаються. Порошок має легко розчинятись у воді (індекс розчинності не перевищує 0,2 см³). Частка вологи – не більше 4 %. Розчин має мати титровану кислотність, що не перевищує 20 °Т.

Цукор відбирається за ДСТУ 4623:2006. Кристали повинні бути сипучими і не містити грудок. Під час розчинення речовина має утворювати прозорий розчин, без осаду. Мінімальний вміст сахарози для четвертої категорії має бути не менше 99,5 %.

Морквяний сироп виготовляють за ДСТУ 7126:2009. На вид це непрозора в'язка рідина з осадом у вигляді морквяної м'якоті. Сиропу властивий солодкий морквяний смак та відповідний аромат. Кількість сухих речовин повинна бути не менше 50 %.

Барвники, ароматизатори, вітамінний премікс можна використовувати українських та закордонних виробників. Головне, щоб вони були вироблені на безпечних підприємствах, мали діючі сертифікати якості, поєднувались із технологією виробництва і були дозволені для використання на харчових підприємствах Міністерством охорони здоров'я [1].

Для виготовлення усіх продуктів будуть потрібні заквашувальні препарати. Основними вимогами до них є [1, 2]:

- достатня кількість живих мікроорганізмів, для забезпечення ефективного процесу сквашування;
- мікробіологічна чистота продукту;
- стабільність мікрофлори під час зберігання, використання закваски;
- відповідність дози заквашувальних мікроорганізмів до кількості нормалізованої суміші, щоб забезпечити необхідну кількість бактерій у готовому продукті;
- ефективність закваски має перевірятись часом сквашування і якістю виробленого продукту.

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Кисломолочні напої – це продукти, що утворились завдяки ферментації молока молочнокислими бактеріями, відповідно в них спостерігається вищий вміст молочної кислоти (кислотність становить 65 – 85 °Т) і характерна кисломолочна органолептика. Відмінність між кисломолочними продуктами, які виготовляються з одного і того ж молока полягає у різниці біохімічних процесів, що проводять при технологічному виробництві [3].

При поступленні на підприємство кожна партія сировини проходить ретельну перевірку приймальною лабораторією. Молоко повинне надходити в запломбованих цистернах із супровідними документами. Лаборанти приймальної лабораторії візуально оглядають тару, знімають пломби та відбирають проби для аналізів по визначенню якості та гатунку. Контролюють кожен партію. Результат перевірки записують у відповідний журнал. Лише після проведення повного контролю, молоко поступає на переробку [1].

Спершу визначають кількість прийнятої сировини за допомогою лічильника або ваг. Для очищення використовують фільтри, відцентрові молокоочисники. Перші не дуже ефективні і застарілі у сучасних технологіях [1].

Відцентрове очищення дозволяє видалити з молока механічні забруднення, денатуровані білки, спори бактерій, що в цілому покращує якість сировини, зокрема терmostійкість.

Зберігають продукт за температури 4 – 6 °С. Не слід резервувати довше 8 годин, щоб уникнути зростання кислотності та кількості психротрофних бактерій [1 - 3].

Кисломолочні продукти виробляють різної жирності. Щоб отримати необхідний відсоток жиру проводять нормалізацію. Її можна здійснювати декількома способами [1, 2, 11]:

- сепаруючи сировину;
- додаючи до незбираного молока знежирене або вершки;
- змішуючи потрібні кількості знежиреного молока та вершкової сировини.

Перший спосіб відноситься до нормалізації в потоці, а другий – в ємностях.

При цьому потрібно зважати на жирність закваски, якщо вона приготовлена на знежиреному молоці.

У виробництві кисломолочних напоїв звертають увагу на кількість сухих речовин. Якщо вміст білку менший, ніж потрібно, то може утворитись згусток недостатньої щільності, такий, що легко відділяє сироватку. У технології йогуртів часто в рецептурі міститься такий компонент, як сухе молоко, що підвищує вміст білку у готовому продукті.

Пастеризація у технології кисломолочних продуктів відіграє дуже важливу роль. Вона проводиться з метою знищення шкідливих організмів, ферментів. За рахунок цього створюються найкращі умови для розвитку мікроорганізмів закваски. Якщо вибирати низькі температурні режими теплового оброблення, то згусток може довше утворюватись. Чим вища температура пастеризації, тим кращі умови розвитку заквашувальних бактерій. Окрім цього, високі температури сприяють створенню міцного згустку, що не допускає синерезису. Висока температура призводить до того,

що частина білкових сполук денатурує і утворює комплексні сполуки з казеїном. Сироваткові білки денатурують у 2 стадії. На першій руйнуються водневі зв'язки, на другій проходить утворення комплексів із молекулами казеїну. За рахунок утворення таких комплексоутворювальних сполук виникає структура гелю, яка добре утримує в своєму каркасі вологу та інші речовини [3].

Зазвичай використовують 2 температурні режими теплової обробки:

86 ± 1 °C та витримкою 5 – 10 хв;

93 ± 2 °C та витримкою 5 – 6 хв.

Обладнання, що використовується для пастеризації називається пластинчасті пастеризаційно-охолоджувальні установки, які функціонують таким чином, що нагрів, пастеризація і охолодження проходять в потоці.

Гомогенізація є невід'ємною частиною у технології кисломолочних продуктів, за винятком знежирених продуктів. Її поєднують із пастеризацією. Завдяки процесу забезпечується однорідність готового напою, без відстоювання жиру. Після проведеної гомогенізації сквашений згусток має міцнішу структуру і краще утримує вологу. Гомогенізацію проводять під значним тиском, при чому, найкраща в'язкість згустку забезпечується при 17,5 МПа. Мінімальне значення, що має доцільність при гомогенізації нормалізованих сумішей для кисломолочних продуктів – 12,5 МПа. Важливим параметром гомогенізації також є температура. Це пов'язано із розплавленням жирових кульок молока. Найкраще гомогенізатори працюють при температурах 55 – 70 °C. При вищих значеннях існує імовірність денатурації білків, що випадають в осад і утруднюють роботу установок. Якщо температура нижче 50 °C, то жирова фаза повністю переходить в рідкий стан і процес стає неефективним. Найбільшим чином гомогенізація впливає на жир молока. А саме: під тиском жирова кулька проходить через вузьку щілину між клапаном гомогенізатора, через це розтягується і розривається на менші частинки. Таким чином, проходить перерозподіл білків, що розміщуються на поверхні кожної кульки [1, 3].

У промисловості найбільш застосовуваними є установки клапанного типу. Для продуктів, що мають жирність менше 10 % застосовують одноступеневу гомогенізацію.

Оскільки в даній роботі продукти виробляються термостатним способом, то далі будемо розглядати саме його.

Заквашування нормалізованої суміші означає додавання заквашувальних культур, що будуть формувати видові особливості продукту. Склад закваски визначає температуру заквашування. Для термофільних бактерій оптимальними є температури 50 – 52 °С, для мезофільних 30 – 35 °С, кефірна закваска найкраще розвивається при 18 – 25 °С. Якщо закваска вміщує кілька видів мікроорганізмів із різними температурами розвитку, то вибирають усереднені режими. Її додають в резервуари наповнені нормалізованою сумішшю, або в потоці. Суміш із закваскою швидко перемішують і подають на розлив у тару. Час фасування не повинен становити більше 35 – 40 хв, щоб згусток не встиг коагулювати [1].

Для розливу можна використовувати як готову тару, так і виготовлену на харчовому підприємстві. Часто в якості тари використовують [1, 12, 13]:

- різні пакети із полімерних чи комбінованих матеріалів типу пюр-пак, тетра пак, тетра-брік;
- пляшки із поліетилену;
- полістирольні стаканчики;
- мішечки із поліетилену.

Місткість споживчої тари варіюється в різних об'ємах 0,1 – 1 л. Тару закупорюють так, щоб забезпечувалось цілісність упакування.

Упакована тара відправляється в термостатні камери для сквашування. Склад закваски визначає реологію згустку. Його консистенція може бути в'язучою, тягучою чи міцною. Під час сквашування відбувається молочнокисле чи змішане бродіння. При першому варіанті лактоза розщеплюється під дією ферменту лактаза, який продукують молочнокислі бактерії. Є дві стадії зброджування лактози: на першій з одної молекули утворюється по одній молекулі глюкози та галактози. На

другій стадії гексози перетворюються у піровиноградну кислоту, що перетворюється у молочну кислоту внаслідок дії ферменту кодегідази.

Під час змішаного бродіння, окрім молочної кислоти, утворюється етиловий спирт, CO₂ та інші речовини, бо лактозу зброджують ще й дріжджі [1].

У свіжому молоці сполуки знаходяться у вільнодисперсному стані, а під час сквашування цей стан перетворюється у зв'язано дисперсний. Сполуки перестають переміщатись у плазмі і утворюють структурний стан. Гелеутворення відбувається через згортання казеїнових міцел в ізоелектричній точці. Під час зниження кислотності, яке відбувається через підвищену кількість молочної кислоти частинки казеїну створюють агрегати, що нерозчинні у воді, а надалі формують просторовий каркас молочного згустку, в якому розміщуються інші складові молока. При термостатному способі утворюються необоротно-зруйновані зв'язки [1, 2, 10, 11].

Сквашування вважається завершеним, коли утворився згусток із правильними реологічними та органолептичними властивостями, а також коли кислотність досягла потрібного показника, що зазначений у нормативних документах на продукти.

В результаті термостатного сквашування утворюється продукт із непорушною консистенцією, він достатньо густий, добре утримує вологу.

Завершується технологічний процес охолодження вироблених продуктів. Він проводиться для припинення розвитку молочнокислих мікроорганізмів. Відомо, що при зниженні температури інтенсифікація процесу ферментації знижується, а при температурі нижче 10 °C припиняється [1].

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого виробництва

Викачування сировини, яка надійшла на підприємство, проводять після визначення показників. Після отримання задовільних результатів, відцентровим насосом молоко перекачують до обладнання, яке призначене для комплексного приймання, що полягає у вимірюванні об'єму, маси та видалення механічних

забруднень (поз.1-1). Очищене молоко поступає до пластинчастого охолодника, для зниження температури сировини до 6 °С (поз. 1-2). Операція призначена для призупинення розвитку мікроорганізмів та пролонгування дії бактерицидної фази [2, 3]. Зберігання молока проводиться у резервуарі (поз. 1-3).

Щоб провести сепарування спочатку проводиться підігрів молока до 45 °С, оскільки температура є оптимальною для цієї операції. Для цього потрібна пластинчаста ПОУ (поз. 2-3). За допомогою сепаратора (поз. 2-4) отримуємо нормалізовані суміші із необхідною жирністю. Пастеризацію сумішей проводимо на тій же установці, що й підігрів. У технології кисломолочних напоїв рекомендованим режимом пастеризації є температура 78 ± 2 °С та витримкою 20 – 30 секунд [1, 3, 11].

Гомогенізація – обов'язкова технологічна операція для виробництва кисломолочних напоїв. Вона забезпечує однорідний склад продуктів та подовжує їх термін зберігання. Нормалізовані суміші (м.ч.ж. 2,5 %; 3,2 %; 3,6 %), за виключенням суміші для йогурту ароматизованого вітамінізованого (оскільки для знежирених продуктів не доцільно проводити гомогенізацію) надходять у гомогенізатор (поз. 2-6). Температурний режим операції 60 – 70 °С. Знежирене молоко, призначене для виробництва ароматизованого йогурту охолоджується на пластинчастій ПОУ і поступає у вертикальний резервуар (поз. 2-10).

Після одержання нормалізованих сумішей на сепараторі одержимо також вершки жирністю 25 %, які не будемо використовувати на виробництві, тому для їх охолодження використаємо пластинчасту установку (поз. 2-7). Для зберігання вершки поступають у резервуар (поз. 2-8).

Гомогенізовані молочні суміші охолоджують за допомогою пластинчастої установки (поз. 2-3).

Молоко 2,5 % надходитиме у ємність (поз. 2-12) сюди також додають закваску, що призначена для виготовлення кефіру. Вміст ретельно вимішують та негайно подають для розливу у пакети (0,5 л).

Знежирене молоко поступає в резервуар (поз. 2-10), куди додамо рецептурні компоненти йогурту ароматизованого йогурту. Приготування суміші для йогурту з

полівітамінним преміксом здійснюватимемо у місткості (поз. 2-11). Готові суміші йогуртів направляються на фільтрування (поз 2-14), гомогенізацію (поз. 2-17) та теплове оброблення (поз. 2-15). Пастеризація за температури 90 – 95 °С, охолодження 35 – 45 °С [1, 3]. Суміші для виробництва йогуртів подають в резервуари (поз. 2-18, 2-19), куди додають відповідні закваски прямого внесення та проводять вимішування.

Розлив вироблених продуктів у пакети по 0,5 л проводиться на пакувальних автоматах:

- для йогуртів (поз. 3-1);
- для кефіру та Аеріну (поз. 3-1а).

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Уся виготовлена на підприємстві продукція повинна бути якісною. Вироби після завершення технологічного процесу проходять перевірку лабораторії. Якщо показники якості не відповідають вимогам технологічних стандартів, то продукція не надходить в реалізацію. В основному перевіряють органолептику, фізико-хімічні, мікробіологічні характеристики.

Таблиця 1.6 – Органолептична оцінка продукції [10, 12, 13]

Показник	Йогурт ароматизований вітамінізований	Йогурт з провітамінним преміксом	Кефір	Напій «Аерін»
Консистенція та вигляд продукту	Щільний згусток із однорідною консистенцією, без бульбашок газу. Дещо в'язка і тягуча		В міру в'язкий та щільний згусток. Може бути невелике газоутворення, спричинене спиртовим бродінням. Дозволено невелике відділення сироватки	Однорідний та щільний згусток, що добре тримає вологу
Смак	Кисломолочний та солодкий		Кисломолочний, із відчуттям пощипування	Кисломолочний, а також відчутний смак моркви
Аромат	Властивий кисломолочному напою, свіжий. Для йогуртів відчутний смак ароматизаторів Для «Аеріну» - морквяний			
Колір	Відповідний барвнику, що використаний у рецептурах		Білий, рівномірний	Молочно-помаранчевий

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні властивості асортименту [12, 13]

Параметр	Йогурт ароматизований вітамінізований	Йогурт з провітамінним преміксом	Кефір	Напій «Аерін»
Кислотність °Т	80		90	70
Сахароза, %	5		-	5
Білок, %	-	-	2,7	-
Жир, %	0,05	2,5	2,5	1,5
Сухі знежирені речовини, %	9,5		-	-
Температура, яка повинна бути під час випуску із заводу, °С	4 ± 2			

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Чітка організація контролювання на виробництві є запорукою виготовлення продукції високої якості. Для правильної організації технохімконтролю на виробництві необхідна наявність кваліфікованого персоналу, точних вимірювальних приладів у лабораторії та чіткої структури організації і проведення контролю. Основним завданням останнього є запобігання допуску до реалізації неякісних чи небезпечних продуктів харчування. Також технохімічний контроль полягає у запобіганні порушень технологічних процесів та санітарії виробництва [14].

Його проводять працівники лабораторії. До основних функцій, що покладають на нього полягає у контролюванні:

- якості усієї сировини;
- технології виробництва на усіх етапах;
- вироблених продуктів;
- миючих та дезінфікуючих речовин, а також санітарно-гігієнічної обробки на підприємстві;
- справності вимірювальних приладів;
- втрат сировини і виходу молочних продуктів.

Щоб визначити показники якості, працівники беруть проби із кожної партії сировини і вироблених продуктів. Хімічні реактиви, які використовуються в дослідженнях готуються лаборантами і обов'язково у витяжних шафах.

Мікробіологічний контроль на молокопереробному підприємстві забезпечує добру якість молокопродуктів у гігієнічному відношенні. Він дає можливість вчасно знаходити джерело бактеріального обсіменіння продукту, а також контролює заходи, що дозволяють знижувати рівень небажаних мікроорганізмів. До останнього відноситься ефективність миття обладнання, пастеризація, термізація, стерилізація молока.

Функції, які здійснює мікробіологічний контроль [14]:

- перевірка сировини, допоміжних матеріалів, тари, вироблених продуктів;
- контролювання технологічних процесів, при яких можливо виявити джерела надлишкової і патогенної мікрофлори;
- перевірка санітарного оброблення приміщень, устаткувань відповідно до затверджених санітарних правил;
- контроль якості води, повітря, рук працівників.

Окрім якості вироблених продуктів, вони повинні бути безпечними. Ні в якому разі харчова продукція не має призводити до отруєнь та містити небезпечні для здоров'я складники. Системи HACCP базується на основах техніки безпеки харчових продуктів. Покращення якості і безпечності молокопродуктів є одним з пріоритетів у галузі. Щоб підвищувати якість виробництва, відповідати стандартам, що визнаються міжнародно, українські виробники запозичують досвід країн Європейського Союзу у сфері методик управління якістю.

Найбільш застосовуваною у світі системою безпеки харчових товарів є HACCP. Її принципи полягають у наступному:

- аналізуванні небезпечних факторів і встановлення імовірності виникнення їх в технологічних процесах;
- визначенні критичних точок;
- визначенні критичних коефіцієнтів цих точок;
- визначенні системи контролю за кожною критичною точкою;
- розробленні системи заходів при необхідних випадках;
- розробленні чіткої документації, а також реєстрації і збереження даних відомостей по критичних точках;
- перевірці процедур контролювання критичних точок.

Міжнародна стандартизація ISO виникла завдяки ООН. Вона покликана координувати стандарти 111 країн світу. ISO існує для того, щоб уніфікувати стандарти різних країн і сприяє покращенню та розвитку міжнародної торгівлі, а також спільного розвитку інтелектуальної діяльності, технологій, економіки.

ISO поширює інформацію такими способами, як розроблення і опублікування стандартів усіх галузей, спільна робота з міжнародними спільнотами в суміжних сферах, обмін інформацією щодо органів та членів ISO. Стандарт ISO 22000:2005, пов'язаний із принципами HACCP, забезпечує випуск безпечних продуктів.

Таблиця 1.8 – Схема ТХК виробництва кисломолочних напоїв

Об'єкт	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Приймання сировини та основних матеріалів				
Молоко незбиране	Смак і запах, колір, консистенція	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємкості	Органолептично
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	„	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний
	pH	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяється із об'єднаної проби	Потенціометрично
	Ступінь чистоти по еталону	Щоденно з кожної партії	„	Фільтрування молока порівняння фільтра з еталоном за ДСТУ 6083:2009
	Густина, кг/м ³	Один раз на місяць	З кожної партії	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	Періодично один раз на місяць	Кожна ємкість	Ваговий, ваги середньої точності
	Об'єм, м ³	Щоденно	З кожної партії	Лічильник
Гомогенізація суміші	Температура °С	„	„	ДСТУ 6066:2008
	Тиск, МПа	„	„	Манометр
	Ефективність гомогенізації	„	„	Центрифугування, оптичний
Пастеризація суміші	Температура °С	„	„	ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	„	„	Годинник
	Ефективність пастеризації	„	„	Проба на фосфатазу
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура °С	„	„	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4	5
Заквашування суміші	Температура °С	”	”	ДСТУ 6066:2008
	Маса, кг	”	”	Ваги
	Кислотність °Т	”	”	Титрометричний
Продукт перед розливом	Органолептичні показники	”	”	Органолептичний
	Температура °С	”	”	Логометр, термометр ГОСТ 26754
	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера ДСТУ ISO 488:2007
	Ефективність пастеризації	”	”	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
	Кислотність °Т	”	”	Титрометричний, рН-метр,
Кисломолочний продукт у процесі розливу	Масова частка жиру, %	”	2-3 одиниці упаковки	Кислотний метод Гербера ДСТУ ISO 488:2007
	Кислотність °Т	”	З кожної партії	Титрометричний
	Температура °С	”	З кожної партії	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Витікання з пакету	Періодично	Періодично	Візуальний
Сквашування	Температура °С	Щоденно	Щоденно	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, год	”	Щоденно	Годинник
Готова продукція	Органолептичні показники	”	У кожній партії	Органолептичний
	Температура °С	”	”	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	”	”	Титрометричний
	Об'єм, дм ³	”	”	Вимірювання в мірних циліндрах
	Ефективність пастеризації	”	”	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
	В'язкість	”	”	ВКН або ИК-1
	Масова частка білка, %	”	”	Формольним титруванням
	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера ДСТУ ISO 488:2007
Зберігання	Температура, °С	”	”	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °С	”	”	Титрометричний, рН- метр

Таблиця 1.9 – Схема МБК виробництва кисломолочних напоїв

Технологічні процеси	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Об'єкт проби	Періодичність контролю	Розведення	
Сировина, що надходить	Молоко сире	Редуктазна проба	Середня проба від кожного постачальника	1 раз в декаду	II,III	
Виробництво кисломолочних напоїв	Пастеризована суміш	КУО-МАФАМ	У відповідності з інструкцією	1 раз в декаду	IV,V,VI	
	Заквашена суміш	Коліформні бактерії	У відповідності з інструкцією	1 раз в декаду	I, II, III	
	Готовий продукт	КУО-МАФАМ	У відповідності з інструкцією	1 раз в 5 днів	-	
		Коліформні бактерії	У відповідності з інструкцією	1 раз в 5 днів	-	
Допоміжні матеріали	Пакувальні матеріали	Коліформні бактерії	--/--	2-4 рази на рік	-	
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби, резервуари	КУО-МАФАМ	--/--	1 раз в декаду	-	
	Обладнання	Коліформні бактерії	--/--	1 раз у квартал	-	
	Повітря	Загальна кількість колоній	--/--	1 раз у квартал	-	
	Вода	КУО-МАФАМ	--/--	1 раз у квартал	-	
	Руки працівників		Коліформні бактерії	--/--	1 раз в декаду	-
			Йодно-крохмальна проба	--/--	1 раз в тиждень	-

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Санітарно-гігієнічна обробка обладнання проводиться за допомогою системи заходів – миття і дезінфекції машин та апаратів, що були забруднені внаслідок проведення технологічних процесів.

Усе устаткування на виробництві повинне розташовуватись таким чином, щоб була змога легкого доступу для кожної одиниці обладнання. Це потрібно для трьох

цілей – контролю технологічних операцій, проведення санітарного оброблення та легкого прибирання виробничих цехів.

Матеріали, з яких вироблене устаткування, трубопроводи, допоміжні конструкції повинні бути якісними, піддаватись миттю та знезараженню, при цьому, не повинна виникати корозія чи пошкодження.

Обробка обладнання проводиться у три стадії [15]:

1 – усе ополіскується теплою водою для видалення залишків сировини і продуктів.

2 – миття за допомогою хімічних речовин, які часто поєднують із абразивними порошками, що при механічному очищенні дають добрий результат. Часто миючий засіб включає декілька видів речовин, що робить засіб доволі ефективним і універсальним при очищенні різних видів забруднень.

3 – дезінфекція здійснюється з метою повного знищення мікроорганізмів, адже залишкові бактерії можуть зіпсувати сировину та продукцію, що буде вироблятися. Зазвичай дезінфекцію проводять, використовуючи хімічні речовини, бо це простіший і ефективніший спосіб, проте безпечнішим є фізичний спосіб дезінфекції – гострою парою.

Миття сепараторів, в тому числі молокоочисників проводять наступним чином: спочатку видаляють залишки продукту, потім ополіскують теплою водою (40 °C), за допомогою миючого розчину і щіток здійснюють миття, після чого все споліскують водою (40 °C). Тарілки сепаратора сушать на підставках, а решту деталей – на полицях. В кінці проводиться збірка, попередньо усі поверхні обробляють дезінфікуючим засобом і промивають водою [16].

Пластинчасті ПОУ обробляють у кінці робочого циклу. Зазвичай вони піддаються безрозбірній чи циркуляційній мийці. Напрямок подачі мийного засобу той самий, що і молока на переробці.

Трубопроводи миють після того, як завершився робочий цикл. Якщо проводиться циркуляційний метод обробки, то, як мінімум, 1 раз на 5 днів проводиться розбір системи, щоб перевірити бактеріальну забрудненість. Якщо

лабораторія виявить незадовільні показники, то трубопроводи перемиваються вручну. Резервуари та ємності миють і дезінфікують після кожного спорожнення.

Якщо обладнання не використовували упродовж 6 годин після санітарної обробки, то воно дезінфікується другим раз [16].

При простоях на технологічних лініях більш, ніж 2 години, молоко та нормалізовані суміші повторно пастеризуються, а обладнання та трубопроводи – дезінфікуються.

Щоб здійснювати мийку обладнання на підприємствах передбачають централізоване готування мийних та дезінфікуючих розчинів. У інструкціях прописуються концентрації розчинів, час миття, періодичність та температури за яких проводиться обробка. Ці вимоги не можна порушувати. Якщо відсутній пристрій, який контролює концентрацію розчинів, то перевірку проводить лаборант, не рідше 2 – 3 рази в зміну.

Якщо миття обладнання проводять вручну, то його здійснює спеціально підготовлений персонал. Працівник, який проводить миття ємностей, не має мити санвузли чи інші брудні приміщення. Перед мийкою працівник одягає спеціальний одяг і прорезинене взуття, яке дезінфікують у розчині хлорного вапна. Спецодяг і щітки для чищення резервуарів зберігаються окремо від іншого інвентарю [15, 16].

Фільтри промивають і дезінфікують після кожного користування [15].

Автомолцистерни обробляються у приймально-миючому відділенні після того, як із них викачали молоко. По завершенні миття цистерни опломбовують.

Перевірка стану вмитого обладнання проводиться лабораторією підприємства.

1.5 Підбір технологічного обладнання

У цьому підрозділі підберемо необхідні машини і апарати, на яких буде вироблятися запроєктований асортимент. Обиратимемо обладнання по ходу технологічної переробки сировини. На підприємстві буде задіяно 3 основних

виробничих відділення. Для кожного з них будемо обирати відповідне обладнання згідно правил для молокопереробних підприємств [17 – 19].

Устаткування для приймального відділення

Щоб перекачувати незбиране молоко необхідно обрати відцентровий насос, який є головним обладнанням у даному відділенні, оскільки це перше обладнання на підприємстві, що задіяне у переробці сировини.

Розраховуємо продуктивність насосу:

$$P_p = \frac{M}{T_{пр}} = \frac{25718,24}{3} = 8572,75 \text{ кг/год}$$

Оптимальним буде насос продуктивністю 10000 л/год.

Обчислимо час, за який він зможе перекачати 25718,24 кг:

$$T_{\phi} = \frac{M}{P_n} = \frac{25718,24}{10000} = 2,27 = 2 \text{ год } 34 \text{ хв}$$

Усе необхідне обладнання відділення, що входить до лінії приймання сировини підбираємо аналогічної продуктивності.

Установка приймання сировини, перекачування, очищення, вимірювання об'єму, кількості, марка УПМ – 10.

Щоб охолодити молоко установимо пластинчастий охолоджувач марки АПОУ – 10.

Для резервування молока передбачаємо наявність ємностей, що забезпечують 100% резервування добового надходження молока. Установлюємо 2 резервуари Гб-ОМГ-25, 25 тонн.

Апаратне відділення

Це приміщення буде вміщувати переважну більшість обладнання підприємства і саме тут будуть відбуватись основні технологічні процеси виробництва. Визначаємо потужність пластинчастої ПОУ, бо вона є головною установкою у цьому відділенні, якщо рекомендований час роботи складає 5 – 5,5 годин:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{еф}}} = \frac{25718,24}{5} = 5143,6 \text{ л/год}$$

Встановлюємо установку марки АПО-5.

$$T_{\text{ф}} = \frac{25718,24}{5000,0} = 5,14 = 5 \text{ год } 8 \text{ хв}$$

У зв'язку із тим, що головним обладнанням у відділенні є ПОУ, то все обладнання має синхронно працювати згідно її продуктивності.

Для нормалізації молока встановлюємо сепаратор Ж5-ОС2Т-3, який обладнаний нормалізуючим пристроєм.

Визначаємо фактичну тривалість для сепарування необхідної кількості молока для кожного продукту:

для молока знежиреного:

$$T_{\text{зж}} = \frac{5343,63 + 593,46 + 5062,17}{5000,0} = 2,2 = 2 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

молоко 3,2%:

$$T_{3,2} = \frac{4337,0}{5000} = 0,87 = 52 \text{ хв}$$

для молока 2,5%:

$$T_{2,5} = \frac{5390,25}{5000,0} = 1 \text{ год } 5 \text{ хв}$$

молоко 3,6%:

$$T_{3,6} = \frac{4991,73}{5000} = 1 \text{ год}$$

Щоб прогомогенізувати нормалізовані суміші установимо гомогенізатор А1-ОТМ.

Щоб охолодити вершки (2120,64 кг), які було отримано у процесі сепарування молока, встановимо пластинчастий охолодник ОП1 – У1, 1 т/год.

Для зберігання вершків, підбираємо ємність Я1-ОСВ-3.

Для змішування сумішей для йогуртів забезпечимо Я1 – ОСВ – 5, у кількості 2 шт.

Для змішування суміші для кисломолочного напою «Аерін» 2 ємності Я1 – ОСВ – 5.

Для фільтрування сумішей для йогуртів обираємо фільтр марки 171-ОШФ.

Для пастеризації сумішей для йогурту підбираємо ППОУ:

$$P_{\text{розрах.}} = \frac{M}{T_{\text{еф}}} = \frac{5063 + 5063}{5} = 2025,2 \text{ л/год}$$

Вибираємо ППОУ, а саме А1-ОПЄ, 3000 кг/год.

Тривалість теплової обробки сумішей:

– для отримання йогурту з полівітамінним преміксом м.ч.ж. 2,5%:

$$T = \frac{5063}{3000} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

– йогурт ароматизований:

$$T = \frac{5063,0}{3000,0} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

Підберемо гомогенізуючу установку для подрібнення жирових кульок сумішей для йогуртів перед заквашуванням, марки: К5-ОГ-2А.

Для заквашування йогуртів використовуємо резервуари Я1 – ОСВ – 5 (2 шт).

Для заквашування кефіру встановимо ємність Я1 – ОСВ – 5.

Для заквашування ферментованого напою «Аерін» використаємо два резервуари Я1 – ОСВ – 5.

Фасувальна дільниця

Усі ферментовані продукти згідно завдання заплановано пакувати у поліетиленові пакети по пів літри. Для розливу заквашених нормалізованих сумішей обираємо 2 фасувальних автомати Milkpack, продуктивність яких 6000 упак/год.

Фактичний час для наповнення поліетиленових пакетів:

- для розливу суміші йогурту з полівітамінним преміксом:

$$T_{\text{йог.з премікс.}} = \frac{5063}{6000 \times 0,5} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

- для йогурту ароматизованого, вітамінізованого:

$$T_{\text{йог.аромат.}} = \frac{5063,0}{6000 \times 0,5} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

- кефіру:

$$T_{\text{кеф.}} = \frac{5058,5}{6000 \times 0,5} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

- «Аеріну»:

$$T_{\text{«Аерін»}} = \frac{10210}{6000 \times 0,5 \times 2} = 1 \text{ год } 42 \text{ хв}$$

Таблиця 1.10 – Підбір технологічного обладнання

Найменування установки	Тип, марка	Продуктивність, л/год	Кількість	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
				довжина	ширина	висота		
Приймальне відділення								
Установка для приймання молока	УПМ-10	10000	1	1820	800	1810	1,456	1,456
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10000	1	3100	2500	2000	7,75	7,75
Резервуар для молока	Г6-ОМГ-25	25000	2	6200	2820	3600	17,48·2	34,96
Разом:							9,206	
Апаратне відділення								
ППОУ	АПОУ-5	5000	1	3000	2100	2700	6,3	6,3
Сепаратор-нормалізатор	Ж5-ОС2Т-3	5000	1	800	590	1445	0,472	0,472
Гомогенізатор	А1-ОТН	5000	1	1480	1100	1640	1,62	1,62
Пластинчастий охолоджувач	ОП-У1	1000	1	3400	2400	2500	8,16	8,16
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-3	2500	2	1735	1535	2750	2,66·2	5,32
ПОУ	А1-ОПЄ	3000	1	2250	1300	1800	2,92	2,92
Гомогенізатор	К5-ОГ-2А	3500	1	993	930	1400	0,87	0,87
Резервуари для змішування сумішей	Я1-ОСВ-5	6300	4	2500	2135	3912	5,85·4	23,4
Резервуар для заквашування сумішей	Я1-ОСВ-5	6300	3	2500	2135	3912	5,85·3	17,55
Разом:							66,612	
Фасувальне відділення								
Фасувальний апарат	Milkpack	6000 уп/год	2	1600	1100	2900	1,76·2	3,52
Разом:							3,52	

1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

Приймально-мийне відділення

Розрахуємо автомолцистерни, що приїжджають протягом години, якщо:

Місткість однієї автомолцистерни – 6000 кг.

Продуктивність насоса, який проводить перекачування сировини – 10000 кг/год.

$$N = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{ц}}} = \frac{10000}{6000} = 1,66 \approx 2 \text{ машини}$$

Сумарний час приймання сировини, враховуючи час приймання однієї машини, додатковий час та миття авто. Враховуємо, що ведемо приймання двох машин:

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

Відповідно цих даних, кількість постів:

$$П = \frac{T_{\text{заг.}}}{60} = \frac{98}{60} = 1,6 = 2 \text{ п.}$$

Площа відділення (якщо один пост = 72 м²):

$$F_{\text{пр-м.}} = 72 \times 2 = 144 \text{ м}^2$$

Розрахунки площ виробничих цехів проводять, виходячи з габаритів обладнання, врахувавши коефіцієнти запасу площ. Останні враховують площі для обслуговування обладнання і проходи. На підприємстві сітка колон 6 × 6 м, звідси один будівельний квадрат займає площу 36 м² [17].

Приймальне відділення

$$F_{\text{пр.}} = 4 \times 9,2 = 36,8 \text{ м}^2$$

$$36,8 \text{ м}^2 = 1,02 \text{ буд. кв.} \approx 1,5 \text{ буд. кв.}$$

Апаратне відділення

$$F_{\text{ап.}} = 3 \times 66,612 = 199,836 \text{ м}^2$$

$$199,836 \text{ м}^2 = 5,55 \text{ буд. кв.} \approx 6 \text{ буд. кв.}$$

Фасувальне відділення

$$F_{\text{ф.}} = 4 \times 3,52 = 14,08 \text{ м}^2$$

$$14,08 \text{ м}^2 = 0,39 \text{ буд. кв.} \approx 0,5 \text{ буд. кв.}$$

Термостатна камера зберігання

$$F = \frac{M_{\text{пр}} \times T_{\text{зб}}}{q \times K}$$

де $M_{\text{пр}}$ – кількість готового кисломолочного напою;

$T_{\text{зб}}$ – тривалість зберігання;

K – коефіцієнт запасу;

$q = 357 \text{ кг/м}^2$ – навантаження на 1 м^2 .

Проводимо розрахунок для кожного продукту:

Йогурт ароматизований:

$$F = \frac{2 \times 6000,0 \times 0,250}{357 \times 0,50} = 16 \text{ м}^2$$

Йогурт з полівітамінним преміксом:

$$F = \frac{2 \times 6000 \times 0,25}{357,0 \times 0,5} = 16 \text{ м}^2$$

Кефір:

$$F = \frac{2 \times 6000 \times 1}{357 \times 0,5} = 64 \text{ м}^2$$

«Аерін»:

$$F = \frac{2 \times 6000 \times 0,25}{357 \times 0,5} = 16 \text{ м}^2$$

Оскільки, температури сквашування кефіру, напою «Аерін» та йогурту відрізняються, то проектуємо дві термостатні камери. У термостатній камері 1 здійснюватимемо сквашування йогурту, у термостатній камері 2 – кефіру та кисломолочного напою «Аерін».

$$F_1 = 16 + 16 = 32 \text{ м}^2 \approx 1 \text{ буд. кв.}$$

$$F_2 = 16 + 64 = 80 \text{ м}^2 \approx 2,25 \text{ буд. кв.}$$

$$F_{\text{заг.}} = 1 + 2,25 = 3,25 \text{ буд. кв.}$$

Камера зберігання готових напоїв

$$F = \frac{2 \times 25000 \times 0,75}{357 \times 0,5} = 200 \text{ м}^2 \approx 6 \text{ буд. кв.}$$

Таблиця 1.11 – Зведена таблиця розрахунків площ

Найменування приміщення	Площа		
	Розрахункова, м ²	Компоновочна	
		будівельні квадрати	м ²
Приймально-миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	37,04	1,5	54
Апаратне відділення	199,836	6	216
Фасувальне відділення	14,08	0,5	18
Термостатна камера 1	32	1	36
Термостатна камера 2	80	2,25	81
Камера зберігання готової продукції	200	6	216
Приймальна лабораторія	-	0,25	9
Виробнича лабораторія	-	1,25	45
Склад допоміжних матеріалів	-	0,5	18
Склад тари	-	1,5	54
СП мийка	-	0,5	18
Вентиляційна	-	0,5	18
Бойлерна	-	0,5	18
Ремонтна майстерня	-	1	36
Зарядка електрокарів	-	0,5	18
Експедиція	-	1	36
Склад мийних засобів	-	0,5	18
Побутові приміщення	-	2,5	90
Коридори	-	7,25	261
Всього		39	1404

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Щоб визначити населений пункт, в якому спроектуємо майбутній цех розрахуємо чисельність населення міста. Рекомендована норма споживання кисломолочних напоїв і молока – 60 кг для дорослої людини.

Обчислення здійснимо за формулою:

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

де Ч – чисельність населення, тис.чол,

Н – норма споживання для особи на рік, кг,

П – річна потреба молокопродуктів, кг, обчислюється за формулою:

$$П = П_{зм} \times К_{зм}$$

де $П_{зм}$ – змінна потужність по молоку (молочних виробках), т,

$К_{зм}$ – число річних змін

$$П = 25000 \times 600 = 15\,000\,000 \text{ кг}$$

Чисельність населення:

$$Ч = \frac{15000000}{60} = 250\,000 \text{ чол.}$$

Обираємо місто Хмельницький, населення якого складає приблизно 250 тис. чол. Щоб оцінити доцільність проекту здійснимо SWOT – аналіз.



2.2 Характеристика сировинної зони

Хмельницька область має помірно континентальний клімат із достатньою кількістю опадів, що дає можливість розвитку сільського господарства. На території області міститься 4 % від загального обсягу сільськогосподарських угідь нашої держави. Найбільш розвинуте рослинництво, зокрема тут багато сіють зернових культур, вирощують цукрові буряки та картоплю. Більше 40 % посівних площ

припадає на вирощування кормових культур, що дає можливість розвитку тваринництва.

Останнє включає комплекс галузей сільського господарства, які забезпечують населення продуктами харчування: молоком, м'ясом, яйцями, медом і ін. Окрім високої частки валової продукції тваринництво відіграє важливе значення в економіці, зокрема створення робочих місць. Найпоширенішими галузями тваринництва в області є молочне скотарство, птахівництво і свинарство.

Загалом тут нараховується понад 200 тис. голів ВРХ. Щороку виробляється близько 650 тис. тонн молока.

В області функціонує 53 фермерських господарства, з них 13 займаються розведенням ВРХ молочних порід.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Молочні продукти, що заплановано виробляти за даним проєктом користуються попитом споживачів і є надзвичайно поживними та корисними. Кисломолочні продукти завдяки молочній кислоті запобігають розвитку гнилісних бактерій у кишківнику та покращують процеси травлення. Напої мають легку засвоюваність білків, жирів і вуглеводів.

Йогурти корисні за рахунок наявності в заквасці болгарської палички – бактерії що відновлює природну мікрофлору, стимулює імунну систему, знижує вплив токсинів на організм. Ці мікроорганізми продукують цінні метаболічні, антимікробні, імунні речовини, органічні кислоти, амінокислоти, ферменти. За рахунок додавання вітамінних преміксів підвищується біологічна цінність продукту, а харчові ароматизатори та барвники надають нових смаків звичному продукту.

Закваска кефіру містить багато різноманітних штамів, що корисно впливають на людський організм. Напій «Аерін» окрім цінності молочного продукту містить морквяний сироп, який створює неповторний смак.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Існує 2 канали реалізації виробленої продукції: прямі та непрямі. Детальніше їх застосування для нашого проєкту розглянемо нижче.

Прямі канали збуту полягають в тому, що реалізація кисломолочних напоїв відбувається без участі посередників, тобто підприємство постачає продукцію безпосередньо до споживачів. В нашому випадку для цього підійдуть власні торгові точки. Це можуть бути кіоски, які реалізують продукцію безпосередньо із підприємства. Ціну встановлює виробник.

Непрямі канали функціонують із залученням посередників. Такий спосіб є легшим для виробника за рахунок меншої кількості дій у торгівлі, проте важче контролювати режими зберігання та терміни придатності. Посередниками можуть бути дистриб'ютори, які є оптовими продавцями. Вони здійснюють закупівлю у підприємця, а далі через свої канали постачають товари до магазинів та торговельних мереж.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Надзвичайні ситуації: визначення причини, класифікації

Надзвичайна ситуація техногенного та природного характеру – порушення нормальних умов життя і діяльності людей і об'єктів у віддаленій місцевості або на водоймі, аварія, катастрофа, стихійне лихо чи інша небезпечна подія, у тому числі пандемія, епідемія, епіфітотій, пожежа, яка робить місце чи об'єкт непридатними для проживання, спричиняє (призводить до) загибелі людей та/або значних матеріальних збитків [20].

Зона надзвичайної ситуації - окрема територія, де склалася надзвичайна ситуація техногенного та природного характеру.

Аварія - це небезпечна техногенна подія, яка спричинила загибель людей або загрожує життю і здоров'ю людей у місці чи об'єкті та завдає шкоди навколишньому природному середовищу в процесі виробництва чи транспортування, що спричиняє пошкодження та руйнування будівель, споруд, обладнання.

Стихійне лихо - це катастрофічне природне явище чи процес, які можуть спричинити людські жертви, значну матеріальну шкоду та інші важкі наслідки.

Катастрофа - велика за масштабами аварія чи інша подія, що призводить до тяжких наслідків.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру - підготовка і реалізація комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру на підставі даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію техногенного та природного характеру або пом'якшення її можливих наслідків.

Катастрофу можна розглядати як стрибкоподібні зміни у вигляді раптової реакції системи на цілковиту зміну зовнішніх умов.

Класифікація надзвичайних ситуацій

Відповідно до статті 7 Закону України "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру" надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру класифікують за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат та матеріальних збитків. Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на території України, визначають такі види надзвичайних ситуацій [20]:

- техногенного характеру;
- природного характеру.

Залежно від обсягів, заподіяних надзвичайною ситуацією техногенного та природного характеру наслідків, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків, визначають такі рівні надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру [20]:

- державний;
- регіональний;
- місцевий;
- об'єктовий.

Особливості оцінки та реагування на надзвичайні ситуації воєнного характеру визначають окремим законом.

Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій за характером походження подій, котрі зумовлюють виникнення надзвичайних ситуацій на території України, розрізняє чотири класи надзвичайних ситуацій [20]:

- техногенного;
- природного;
- соціально-політичного;
- військового характеру.

Кожен клас надзвичайних ситуацій поділяється на групи, які містять конкретні їх види.

Надзвичайними ситуаціями техногенного характеру є дорожньо-транспортні пригоди (катастрофи), пожежі, спонтанні вибухи або загроза їх виникнення, аварії з витоком небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, аварійне руйнування споруд і будівель, аварії інженерних мереж і гідродинамічні аварії на греблях і дамбах.

Надзвичайні ситуації природного характеру - небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські прісноводні явища, ерозія ґрунту або надр, природні пожежі, зміни умов водотоку, інфекційні захворювання людей і тварин, значні пошкодження посівів у полі хворобами чи шкідниками, зміни у водних ресурсах і стані біосфери.

Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру - це ситуації, пов'язані з протиправними діями терористичного та неконституційного характеру: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення або захоплення зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо.

Надзвичайні ситуації воєнного характеру - це ситуації, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, нафтопродуктів, транспортних та інженерних комунікацій тощо

3.2 Соціальне значення охорони праці

Поліпшення умов і безпеки праці стало одним із найважливіших шляхів поліпшення матеріальних і культурних умов життя людей, а це в свою чергу сприяє зростанню якості та продуктивності праці, підвищенню соціально-економічних показників виробництва, зменшенню коштів на витрати від травматизму, професійних захворювань і аварій.

Але сьогодні близько 38% поширених захворювань людини в Україні пов'язані з дією небезпечних факторів у процесі праці

Низький рівень захисту працівників негативно впливає на економіку держави — загальна річна вартість фінансування компенсацій потерпілим на виробництві та інших пов'язаних із цим компенсацій у поганих умовах

Враховуючи викладені обставини, 29 вересня 1999 р. в Україні було прийнято Закон "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", крім того, він створює правові основи та механізми організації фінансування успішне вирішення таких завдань: профілактика нещасних випадків і професійних захворювань, відновлення здоров'я учасників праці, відшкодування шкоди здоров'ю під час роботи.

Принципи соціального страхування від нещасних випадків

У законі зазначено [21]:

- порядок обов'язкового страхування всіх працівників, а також учнів і студентів навчальних закладів при набутті професійних навичок;
- сплата страхових внесків тільки роботодавцями;
- своєчасне та повне відшкодування збитків потерпілим;
- забезпечення державних гарантій реалізації застрахованих прав;
- відмінності страхових внесків на кожному підприємстві з урахуванням умов і норм безпеки працівників, виробничого травматизму та професійних захворювань;

- фінансова зацікавленість учасників страхування в поліпшенні умов і охорони праці.

Будь-які заохочення, якими можуть скористатися співробітники компанії за активну участь і роботу в заходах з підвищення безпеки та поліпшення умов праці.

Статтею 7 Закону «Про охорону праці» встановлено, що працівники професій з важкими і шкідливими умовами праці мають право на безоплатне лікувально-профілактичне харчування: молоко або харчові замітники, газовану солону воду та оплачуваний відпочинок для оздоровчих цілей, скороченої тривалості робочого часу, додаткової оплачуваної відпустки, пенсії за бажанням, доплати та інших пільг і компенсацій, які надаються в установленому законодавством порядку [21].

Протягом строку дії трудового договору, укладеного з працівником, роботодавець зобов'язаний не пізніше ніж за два місяці письмово повідомити його про зміну рівня виробітку та розміру пільг і компенсацій, крім того, що має бути оплачено

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія молочних продуктів: підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 502 с
2. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
3. Технологія незбираномолочних продуктів : навч. посібник / Т. А. Скорченко, Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, О. В. Кочубей ; Нац. ун-т харч. технол. – Вінниця : Нова Книга, 2005. – 264 с.
4. Кочубей-Литвиненко, О. В. Технологія отримання та первинного оброблення молока: підручник / О. В. Кочубей-Литвиненко, Н. М. Ющенко; Нац. ун-т харч. технол. – Київ: НУХТ, 2013. – 211 с.
5. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посібник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін.; Нац. ун-т харч. технол. – Київ: НУХТ, 2013. – 343 с.
6. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання / Крупа О.М., Сторож Л.А. Дацишин К.Є. – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 60 с
7. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва: підручник / О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, С. Д. Мельничук, В. М. Ковбасенко; за ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. – 2-е вид., випр., доп. – Київ: Біопром, 2005. – 800 с.
8. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 3662:2015; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2018.

9. Мікробіологія молока і молочних продуктів : практикум : навч. посіб. / О. М. Бергілевич, В. В. Касянчук, І. Г. Власенко, М. Д. Кухтін ; ред. В. В. Касянчук. – Суми: Унів. кн., 2010. – 320 с.
10. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів: довідник: навч. посібник / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров; МОН України; Нац. ун-т харч. технол. – Київ НУХТ, 2012. – 311 с.
11. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В. Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник. – Харків: ХДУХТ, 2018. – 202 с.
12. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови. [чинний від 2005-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.
13. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови. [чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
14. Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості : Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2003. – 168 с.
15. Молоко та молочні продукти (GMP. НАССР) : довідник / ред. О. М. Якубчак. – Київ : Біопром, 2010. – 168 с.
16. Шульга Н. М., Млечко Л. А. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ІПДО НУХТ, 2011. – 34 с. 19.
17. Крупа О.М. Проектування підприємств молочної промисловості. Курс лекцій для студентів спеціальності 181 "Харчові технології". - Тернопіль, 2019. - 130 с.
18. Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгосппрод України ВНТП-АПК-24.06. К. – 2006. – 105 с.
19. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання / Крупа О.М., Сторож Л.А. Дацишин К.Є. – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 60 с

20. Безпека життєдіяльності людини: Навч. посібник. - Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2005. - 304 с
21. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці: *навч. посібник, [для студ. вищ. навч. закл.]* / В. Г. Грибан, О. В. Негодченко — К.: Центр учбової літератури, 2009. - 280 с.