

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

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра технології молока і молочних продуктів**

**«До захисту в ЕК»**

Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«  » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри  
Галина ПОЛЩУК  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«  » \_\_\_\_\_ 2022 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: «Організація виробництва ферментованих молочних продуктів у цеху потужністю переробки 30 т молока за зміну»

Виконала: здобувачка 4 курсу, групи 2

Маковій Інна Миколаївна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Кузьмик Ульяна Геннадіївна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти Ульяна КУЗЬМИК \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Наталія ЮЩЕНКО \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2022 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  
« 31 » березня 2022 року

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

Маковій Інни Миколаївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація виробництва ферментованих молочних продуктів у цеху потужністю переробки 30 т молока за зміну

керівник роботи Кузьмик У. Г., доцент, канд. техн. наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 31 » 03 2022 року № 168-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 1.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи асортимент: кисломолочний напій «Наріне» м.ч.ж. 1%; йогурт з м.ч.ж. 2,6%; біфідойогурт з м.ч.ж. 1,5%; сметана з м.ч.ж. 25%; сметанка морквяна з м.ч.ж. 15%. Потужність переробки молока 30 т за зміну, масова частка жиру 3,2%, густина 1027 кг/м<sup>3</sup>

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

Вступ; обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів; обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів; характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції; технологічні розрахунки; схема направлення переробки сировини; розрахунок продуктів запроєктованого асортименту; зведена таблиця розрахунку продуктів; розрахунок та підбір технологічного обладнання; опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання; розрахунок виробничих площ; розрахунок площ виробничих цехів та відділень; розрахунок площ холодильних камер; технохімічний контроль виробництва; миття технологічного обладнання; система екологічного управління; охорона праці; висновки; список використаної літератури; додатки

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства	Кузьмик У. Г., доцент		
Технологічні розрахунки	Кузьмик У. Г., доцент		
Опис апаратурно-технологічної схеми	Кузьмик У. Г., доцент		
Підбір технологічного обладнання	Кузьмик У. Г., доцент		
Розрахунок виробн. площ	Кузьмик У. Г., доцент		
Технохімічний контроль виробн.	Кузьмик У. Г., доцент		

7. Дата видачі завдання 27 березня 2022 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	05.05.2022	
2	Обґрунтування заходів щодо будівництва цеху	06.05.2022	
3	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	08.05.2022	
4	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	10.05.2022	
5	Технологічні розрахунки; схема направлення переробки сировини; розрахунок продуктів запроєктованого асортименту; зведена таблиця розрахунку продуктів	20.05.2022	
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання; опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	25.05.2022	
7	Розрахунок виробничих площ; розрахунок площ виробничих цехів та відділень; розрахунок площ холодильних камер;	28.05.2022	
8	Технохімічний контроль виробництва ; миття технологічного обладнання	01.06.2022	
9	Система екологічного управління; охорона праці	03.06.2022	
10	Висновки	05.06.2022	
11	Апаратурно-технологічна схема	06.06.2022	
12	Здача дипломного проекту на рецензію	08.06.2022	
13	Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи	10.06.2022	

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Маковій І.М.  
(прізвище та ініціали)

Кузьмик У.Г.  
(прізвище та ініціали)

## Анотація

У даній кваліфікаційній роботі на тему «Організація виробництва ферментованих молочних продуктів у цеху потужністю переробки 30 т молока за зміну», викладено найважливіші техніко-економічні обґрунтування будівництва запроектованого цеху, докладно описано усі технологічні процеси.

Також вказується обґрунтування при виборі асортиментного ряду продукції, при виконанні якого значна увага приділялася повному та раціональному використанню усіх складових частин молока незбираного.

У пояснювальній записці наведені розрахунки обраного асортиментного ряду:

- Кисломолочний напій «Наріне» з м.ч.ж. 1%;
- Йогурт з м.ч.ж. 2,6%;
- Біфідойогурт з м.ч.ж. 1,5%;
- Сметана з м.ч.ж. 25%;
- Сметанка морквяна з м.ч.ж. 15%.

Виконано апаратурно-технологічну схему технологічних процесів та здійснено раціональний підбір сучасного обладнання та ліній, враховуючи виробничі потужності цеху, що проектується. Також у ході роботи було проведено розрахунки усіх площ виробничих та допоміжних приміщень з урахуванням дотримання правил розташування обладнання відповідно до вимог.

Велика увага також звертається на санітарно-технічні заходи і на вимоги безпеки, протипожежні заходи, у тому числі на охорону навколишнього середовища (екологія).

**Ключові слова:** молочна промисловість, кисломолочні продукти, сметана, йогурт, біфідойогурт

					180864 НГ 000ПЗ			
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата	Організація виробництва ферментованих молочних продуктів у цеху потужністю переробки 30 т молока за зміну	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Маковій І.М.					4	
Перевір.		Кузьмик У.Г.						
Затв.		Поліщук Г.Є.						МО-4-2

## Annotation

This qualification work on "Organization of production of fermented dairy products in a shop with processing capacity of 30 tons of milk per shift", which consists of two main parts - an explanatory note and a graphic part, sets out the most important feasibility studies for the design of the project processes.

There is also a justification for the choice of product range, in which considerable attention was paid to the full and rational use of all components of whole milk.

The explanatory note shows the calculations of the selected range:

- Fermented milk drink "Narine" 1%;
- Yogurt 2.6%;
- Bifidoyogurt 1,5%;
- Sour cream 25%;
- Carrot sour cream 15%.

The hardware-technological scheme of technological processes is executed and the rational selection of modern equipment and lines according to the production capacity of the designed shop is carried out. The areas of production facilities and ensuring the location of equipment in accordance with the requirements are calculated.

Much attention is paid to sanitary measures and safety requirements and fire safety measures, as well as environmental protection (ecology).

**Key words:** dairy industry, fermented milk products, sour cream, yogurt, bifidoyogurt

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

## ЗМІСТ

Вступ .....	7
1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.....	9
2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів .....	11
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.....	15
4. Технологічні розрахунки .....	24
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків .....	24
4.2. Схема напрямків переробки молока .....	25
4.3. Продуктовий розрахунок.....	26
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів .....	30
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання .....	31
6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання .....	37
7. Розрахунок виробничих площ .....	40
7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень.....	40
7.2. Розрахунок площ холодильних камер .....	42
8. Технохімічний контроль виробництва .....	43
9. Миття технологічного обладнання.....	46
10. Система екологічного управління .....	49
11. Охорона праці .....	53
Висновки та рекомендації .....	56
Список використаної літератури .....	57

					Зміст	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## Вступ

Технологія молока і молочних продуктів — це сукупність знань про сучасні методи переробки сирого молока з метою отримання високоякісної продукції. Суть технології полягає в дотриманні і розвитку основних принципів і закономірностей виробництва в поєднанні з великою кількістю взаємопов'язаних явищ і процесів, що відбуваються під впливом технологічних факторів.

Молочна сировина характеризується високою харчовою та біологічною цінністю, відносно високою вартістю, саме тому її переробка має бути комплексною та з максимальним виходом, мінімальними втратами і зі збереженням природних властивостей.

Промислове виробництво молочної продукції в Україні розподіляється на галузі:

- *виробництва незбираномолочної продукції* (питні види молока, сметана, сир кисломолочний, напої кисломолочні та ін.);
- *маслоробство* (масло солодковершкове та кисловершкове традиційного та нетрадиційного складу, виготовлене різними способами);
- *сироробна галузь* (сири натуральні, сичужні - тверді, напівтверді, м'які плавлені тощо);
- *молочно-консервне виробництво* (згущені стерилізовані консерви, консерви згущені з цукром і сухі молочні);
- *виробництво дитячих молочних продуктів та для дієтичного харчування* (рідкі та сухі суміші, каші та ін.);
- *переробка вторинної молочної сировини* (суха вторинна молочна сировина, білкові концентрати та молочні продукти зі знежиреного молока тощо);
- *виробництво морозива* (молочне, вершкове, пломбір, з комбінованим складом сировини, плодово-ягідне, сорбет, щербет).

Функціонують підприємства різних спеціалізацій. Це молочні заводи, молочні комбінати, сирзаводи, молочноконсервні комбінати, маслозаводи, підприємства дитячого харчування, холодокомбінати тощо.

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

Молочні продукти отримують шляхом переробки сировини, під час якого проходять хімічні, фізичні, мікробіологічні та біохімічні процеси, які є підпорядковуваними одним з основних законів фундаментальних наук.

Головними засобами обробки сировини у технології виробництва питних видів молока можна назвати термічні процеси, у виробництві кисломолочних продуктів переважаючими є мікробіологічні процеси, у виробництві молочних консервів – фізичні процеси, а у технології маслоробства основні процеси є підпорядкованими законам фізикоїдної хімії.

*Основними напрямками розвитку молокопереробної галузі такі:*

1. Розробка та впровадження технологій виробництва молочної продукції з підвищеною харчовою та біологічною цінністю;
2. Розширення асортименту молочної продукції за рахунок виробництва продукції для дієтичного харчування, лікувально-профілактичних продуктів;
3. Використання інноваційних видів екологічної та зручної упаковки;
4. Комплексна автоматизація та механізація виробництва;
5. Застосування комп'ютерних технологій;
6. Безвідходне виробництво.

Підприємства молокопереробної галузі оснащені великою кількістю технологічного обладнання. Раціональна експлуатація технологічного обладнання вимагає глибокого знання його конструктивних особливостей і принципів роботи.

Сучасний рівень розвитку молочної галузі базується на багаторічних успіхах вітчизняних та зарубіжних вчених та досвіді фахівців у цій галузі.

Заготівля молока, особливо у приватного сектора, негативно впливає на якість виробленого молока, оскільки за вищевказаних умов дуже важко гарантувати якість молочної сировини відповідно до вимог чинного стандарту. Крім того, погано організоване виробництво молока на пунктах збору також не відіграє ролі на якості молока та молочних продуктів.

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

# 1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи

Заплановано здійснити будівництво підприємства з виробництва ферментованої продукції.

Мета будівництва нового цеху – виробництво окрім популярних кисломолочних продуктів нестандартної ферментованої продукції підвищеної харчової цінності.

При проектуванні підприємств молочної промисловості зазвичай обирають між виробництвом широкого асортименту продукції та вузьким асортиментом (виробництво ферментованої молочної продукції).

Виробничі цехи планується розмістити в одному корпусі. Основними відділеннями є:

- Приймально-миюче відділення;
- Приймальне відділення;
- Цех для заквашування та сквашування;
- Цех для фасування готової продукції;
- Камера для зберігання;
- Приймальна лабораторія;
- Хімічна та мікробіологічна лабораторії;
- Мийка;
- Гардеробні кімнати та душеві;
- Склади тари та упаковки;
- Підготовче відділення;
- Кімната майстра;
- Кабінет технолога;
- Склад для підготовки компонентів.

Виробничі приміщення цеху з виробництва ферментованої молочної продукції мають між собою технологічний зв'язок та розташовані за ходом технологічного процесу. Потоки сировини та готової продукції спрямовуються таким чином, що не відбувається прямого контакту між ними.

					Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Для визначення місця будівництва нового цеху проводимо визначення чисельності населення міста, у якому планується будівництво.

Кількість населення типового міста розташування проекту становить:

$$\mathbf{Ч} = \frac{\mathbf{П}}{\mathbf{Н}}$$

де **Ч** – чисельність населення, тис. чол;

**Н** – раціональна норма-кількість споживання кожного виду продукту за-проектowanego асортименту на одну особу на рік, кг;

**П** – річна потреба у молочна сировинапродуктах, кг:

$$\mathbf{П} = \mathbf{П}_{\text{зм}} \times \mathbf{К}_{\text{зм}}$$

де **П<sub>зм</sub>** – змінна потужність, т; **К<sub>зм</sub>** – кількість змін на рік.

По виробництву ферментованої продукції:

$$\mathbf{П} = 7,0 \times 330 = 2310\text{т,}$$

$$\mathbf{Ч} = 3630 / 3,5 = 66 \text{ тис. чол.}$$

Аналіз даних показує, що при чисельності населення у області 62285 чоловік м. Коростень Житомирської області підходить для будівництва цеху в даному регіоні.

#### **Пропонується такий асортимент продуктів:**

- Кисломолочний напій «Наріне» з м.ч.ж. 1%;
- Йогурт з м.ч.ж. 2,6%;
- Біфідойогурт з м.ч.ж. 1,5%;
- Сметана з м.ч.ж. 25%;
- Сметанка морквяна з м.ч.ж. 15%.

Обрано саме такий асортимент, по-перше, з тієї причини, що низькожирні кисломолочні продукти на сьогодні набувають дуже великої популярності не тільки за рахунок своїх органолептичних показників, а й за рахунок своєї харчової та біологічної цінності. По-друге, виробництво, наприклад, сметанки морквяної та нестандартних кисломолочних напоїв дозволяє розширити асортимент молочної ферментованої продукції.

					Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

## 2.Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів

Виробництво кисломолочних продуктів планується здійснювати резервуарним методом. Цей спосіб виробництва має ряд переваг, оскільки зменшує виробничі площі, зменшує витрати ручної праці, а також не використовує термостатичні камери.

Первинна переробка молока включає такі етапи: очищення молока від механічних домішок, охолодження молока, тимчасове зберігання молока.

Тимчасове резервування молока повинно бути коротким, не більше 6...8 годин. Якщо необхідно зберігати молоко довше, його слід термізувати – термічно обробити при температурі 63...65 °С і відразу охолодити до 4...6 °С.

Зберігати таке молоко рекомендується до 3 діб залежно від якості вихідного молока. Така обробка молока позитивно впливає на якість кисломолочних напоїв, а саме: титровану кислотність, синерезис та стійкість до зберігання.

Нормалізація виконується в потоці на сепараторах-нормалізаторах. Молоко відокремлюють при температурі 35...40 °С. Ця температура є оптимальною, оскільки густина молока зменшується, що полегшує відділення дрібних жирових кульок. У кисломолочних напоях молоко відокремлюють, щоб отримати суміш із заданою максимальною жирністю та вершками, які використовуються для приготування сметани та сметанки.

Використання сепаратора-нормалізатора з нормалізуючим пристроєм є найбільш функціональним методом, оскільки дозволяє поєднувати відцентрове очищення від механічних домішок, усуваючи таким чином ризик подальшого бактеріального забруднення через закритий потік.

Після пастеризації вершки краще гомогенізувати, що дає можливість позбутися від неоднорідної зернистої консистенції. Цей недолік пов'язаний з тим, що гомогенізація знижує стабільність білкової фази і подальша пастеризація може викликати появу білкових пластівців.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

При виробництві кисломолочних напоїв молочні суміші пастеризують з метою повного знищення чужорідної мікрофлори, знищення ферментів, покращення умов для розвитку ферментаційної мікрофлори, поліпшення консистенції продуктів.

**Йогурт** – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, що виробляється сквашуванням молока культурами видів *Lactobacillus delbrueskii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

Для збільшення вмісту сухих знежирених речовин у стандартизованій суміші готують суше незбиране або знежирене молоко або його попередню згущення.

Нормалізовану суміш нагрівають, гомогенізують при температурі 60 ... 65 ° С і тиску 10 ... 20 МПа. Гомогенізовану суміш пастеризують при 85-87 °С протягом 20 секунд.

Суміш охолоджують до 40 ... 45 ° С і відправляють в кисломолочний резервуар, де готують 3 ... 5% дріжджі, приготовлені на болгарській паличці, і термофільні стрептококи. Бродіння суміші відбувається при температурі 40 ... 45 ° С протягом 3-4 годин до утворення осаду з кислотністю 80 ° Т. Готовий осад поступово охолоджують до 20 ° С при постійному перемішуванні. . Якщо виготовляють йогурт з наповнювачами, то їх додають в охолоджений продукт і перемішують. Готовий продукт упаковують.

Термін зберігання йогурту, який виготовляється за традиційною технологією, становить 36 годин за температури 4...6 °С, і не більше 18 годин на підприємстві-виробникові.

Сметана - це кисломолочний продукт, отриманий шляхом сквашування пастеризованих вершків чистими культурами молочнокислих бактерій з таким уявленням про походження.

При зборі сметани зі стандартним об'ємом жиру з вершків її нормалізують до жирності. Для забезпечення високих гігієнічних і гігієнічних властивостей сметану додають, якщо час зберігання використовується або пастеризується.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Для отримання більш однорідної і щільнішої сметани перед бродінням її гомогенізують. Після пастеризації при 92 ... 95 ° С протягом 15-20 с і гомогенізації (70 ° С, 10 ... 15 МПа) їх прокочують до охолодження до тепла бродіння і передають на ферментацію.

Потім готують 0,5-5,0% закваски і перемішують вершки щогодини протягом 3 годин і залишають до закінчення бродіння (до 60...75° Т).

Поступове охолодження сметани сприяє накопиченню кислотності і утворенню білкового осаду. Після бродіння та охолодження сметану фасують у велику та дрібну тару і відправляють в холодильні камери з температурою 2..8 °С, де охолоджують і дозрівають.

Термін зберігання сметани при температурі не вище 8° С допускається не більше 72 годин.

#### **«Сметанка морквяна»**

Очищене незбиране молоко відцентровим насосом направляється в секцію рекуперації пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки, де нагрівається молоко та надходить у сепаратор з нормалізуючим пристроєм.

Отримані вершки направляються у цех з виробництва сметани та сметанки в резервуари для складання суміші. Нормалізацію проводять сухим знежиреним молоком. Сухе знежирене молоко згідно з розрахунками рецептури розчиняють у вершках за температури 35...45 °С, перемішуючи близько 15...20 хв до повного розчинення сухого молока.

Пастеризація вершків проводиться при температурі 85...90 °С з витримкою 15с...10 хв. Далі суміш направляють на гомогенізацію, що проводиться при тиску 10...15 МПа. Після гомогенізації суміш охолоджують до температури звизрівання і направляють у резервуар для сквашування, де суміш визріває близько 1,5...2 години. Потім слідує охолодження до температури заквашування та сквашування 8...10 годин.

Заквашену суміш перемішують не менше 10...15 хв. і охолоджують до

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

15 °С і вносять наповнювач за рецептурою. Фасують сметанку у полістиролові стаканчики. Пакування і маркування сметанки проводиться згідно з технічними умовами. Зберігання сметанки повинно відбуватися при температурі не вище  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  не більше 3 дб.

### ***Кисломолочний напій „Наріне”***

Незбиране молоко приймається за якісними та кількісними показниками.

Направляється на пластинчастій теплообмінник. Підігріте молоко подають на сепаратор-молокоочисник, де відбувається механічне очищення. Очищене молоко охолоджують і подають у резервуар для тимчасового зберігання молока.

Далі незбиране молоко перекачується насосом через урівнювальний бачок та направляється на пластинчасту ПОУ, де в секції рекуперації молоко підігрівається до  $40...45^{\circ}\text{C}$  і надходить у сепаратор з нормалізуючим пристроєм.

Потім уже нормалізоване молоко підігрівається до температури гомогенізації та гомогенізується. Після пастеризації ( $90...92^{\circ}\text{C}$  з витримкою 10 хв ) нормалізоване молоко охолоджують і направляють у резервуар для заквашування і сквашування суміші. Зливання одного резервуара заквашеної суміші має тривати не більше 40 хв. Цей процес відбувається на фасувальному апараті.

Зберігання кисломолочного напою «Наріне» має відбуватися при температурах не вище  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  та не більше 5 дб.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

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

#### Нормативні характеристики сировини

##### *Вимоги до молока незбираного*

Молоко — харчовий продукт, в якому всі інгредієнти відіграють чи не найважливішу роль у фізіології харчування людини. До складу молока входять сухі речовини і вода, до складу сухих речовин входять молочні білки, молочний жир, мінеральні солі і лактоза. Сухий залишок також містить вітаміни, ферменти, лимонну кислоту, гормони, пігменти, фосфатиди, стерини.

Відповідно до ДСТУ 3662:2018 сировина, молоко без видалення та/або додавання будь-яких речовин чи компонентів попередньо очищається від механічних домішок фізичним способом, охолоджується та призначається для подальшої переробки.

Молоко сире, якщо здано на підприємство не пізніше 2 годин після доїння. дозволяють приймати недорогого.

За фізико-хімічними та мікробіологічними показниками молоко поділяють на 3 класи:

- 1) екстра;
- 2) вищий;
- 3) перший.

Молоко необхідно отримувати від здорових тварин у господарствах, безпечних щодо інфекційних захворювань та за якісними показниками відповідають вимогам ДСТУ 3662: 2018. Вміст інгібуючих речовин у молоці не допускається. За фізико-хімічними, гігієнічними та мікробіологічними показниками молоко поділяють на 3 класи: екстра, вищий, перший (табл.3.1).

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних і факультативноанаеробних мікроорганізмів* (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤100	≤ 300	≤500
Кількість соматичних клітин*, тис/см <sup>3</sup>	≤400	≤400	≤500

Піддавати молоко заморожуванню не дозволяється. І використовувати дефростоване молоко.

Таблиця 3.2 — Фізико-хімічні показники молока-сировини

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за t= 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше ніж	1028,0	1027,0		ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ
Кислотність, °Т рН	16 до 17	16 до 18	16 до 19	ГОСТ 3624
	6,6 до 6,7		6,55 до 6,8	ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче ніж	I			ДСТУ 6083
Точка замерзання <sup>2)</sup> , °С, не вище ніж	-0,520			ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	E			ДСТУ 6066

У молоці не допускається наявність фальсифікаторів та інгібіторів (миючі засоби, формалін, консерванти, сода, аміак, перекис водню, антибіотики, білки та жири немолочного походження тощо).

Основною сировиною при виробництві цих видів сиру є незбиране молоко, яке має бути не менше I класу, термостійким, кислотністю не більше 20 °Т, з бактеріальним забрудненням за редуктажною пробою не менше 2 клас, кількість

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

соматичних клітин - не вище 300 тис./см<sup>3</sup>, густиною - не нижче 1028 кг/м<sup>3</sup>, без вмісту антибіотиків та/чи інших інгібуючих та токсичних речовин.

### **Вимоги до бактеріальних заквасок**

Таблиця 3.4.- Органолептичні та фізико-хімічні показники бакзаквасок

Назва показника	Характеристика и норма для БЗ и БК		
	рідких	заморожених	сухих
Зовнішній вигляд	Однорідна рідина	Однорідна заморожена маса і гранули різноманітної форми	Порошкоподібна маса, і гранули різної форми, чи таблетки
Колір	Від світло-жовтого до світло-коричневого або колір наповнювача		
Масова частка вологи, %	-	-	Від 2 до 6

### **Вимоги до цукру**

Таблиця 3.5. – Органолептичні показники цукру-піску

Показник	Характеристика для цукру-піску
Смак і запах	Солодкий, без стороннього присмаку і запаху, як у сухому цукрі, так і в його водному розчині.
Сипкість	Сипкий, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні.
Колір	Білий
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники цукру-піску

Показник	Норма для цукру-піску
Масова частка цукрози, %, не менше *	99,75
Масова частка редуруючі речовин, %, не більше *	0,050
Масова частка золи, %, не більше *	0,04

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

Кольоровість, не більше: умовних одиниць	0,8
одиниць умовних густини	104
Масова частка вологи, %, не більше	0,14

Таблиця 3.7 - Мікробіологічні показники цукру-піску

Показники	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних Мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше	$1,0 \cdot 10^3$
Плісняві гриби, КУО в 1г, не більше	$1,0 \cdot 10$
Дріжджі, КСО в 1г, не більше	$1,0 \cdot 10$
Бактерії групи кишкових паличок(колі форми), в 1 г	не допускаються
Патогенні мікроорганізми	не допускаються
У тому числі бактерії роду Сальмонелла	не допускаються

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

## Нормативні вимоги до готової продукції

### Вимоги до йогурту (ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови»)

Табл. 3.8. - Органолептичні показники йогурту

Органолептичні показники	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, ніжна з порушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення, кремоподібна
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів, у міру солодкий, з відповідним присмаком наповнювача
Колір	Білий, рівномірний у всій масі або зумовлений кольором застосованого наповнювача

Табл.3.9 - Фізико-хімічні показники йогурту

Назва показника	Норма
Масова частка сухих знежирених речовин,%	Не менше ніж 9,5 Не менше ніж 8,5 (для йогурту з наповнювачем)
Масова частка жиру, %	Від 0 до 10
Кислотність: -титрована, °Т - активна, рН	Від 80 до 140 Від 4,8 до 4,0
Масова частка сахарози*, %	Не менше ніж 5
Примітка. *Для йогурту солодкого або з наповнювачами	
<b>Мікробіологічні показники йогурту</b>	
Чисельність життєздатних бактерій, КУО в 1 см <sup>3</sup> продукту Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, не менше ніж	1 • 10 <sup>7</sup>

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

**Вимоги до сметани (ДСТУ 4418:2005 Сметана. Загальні технічні умови»)**

Табл. 3.10.- Органолептичні показники сметани

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянсуватою поверхнею, густа. Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість.
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою
Примітка. Для сметани, яку виробляють з використанням пластичних вершків, дозволено незначний присмак топленого масла.	

Табл. 3.11- Фізико-хімічні показники сметани

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Від 15 до 40
Кислотність: -титрована, °Т	Від 60 до 100
- активна, рН	Від 4,8 до 4,2
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2
Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності.	

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

Табл. 3.12 - Мікробіологічні показники сметани

Назва показника	Норма	Методи контролю
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій в 1 г продукту, КУО, не менше ніж	$1 \cdot 10^7$	Згідно з 11.4
Бактерії групи кишкової палички(коліформи) в 0,1см <sup>3</sup>	Не до- зволено	Згідно з 11.5
Патогенні мікроорганізми в 25 г продукту, в тому числі <i>Salmonella</i>	Не до- зволено	Згідно з 11.6 або 12.6
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не до- зволено	Згідно з 12.6 або 11.7
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Згідно 11.8
Плісняви гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Згідно 11.8
Примітка. Дріжджі та плісняві гриби нормуються тільки для сметани з терміном придатності до споживання більше 3 діб.		

**«Сметанка морквяна» (вимоги згідно з ТУ 1961 -85)**

Органолептичні показники на «Сметанку морквяну» представлені в табл. 3.13

Таблиця 3.13

Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, сметано подібна, глянцева.
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з вираженим присмаком і ароматом притаганим пастеризованим вершкам. З присмаком наповнювачів (добавок).
Колір	З відтінком кольору наповнювача (добавки) рівномірний за всією масою

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

Фізико - хімічні показники на «Сметанку морквяну» представлені в табл. 3.14

Таблиця 3.14

Масова частка жиру, %	10,0
Кислотність, °Т (в межах)	65...100
Фосфатаза	не допускається
Масова частка сухих речовин, %	18,2

Мікробіологічні показники на «Сметанку морквяну» представлені в табл. 3.15

Таблиця 3.15

Бактерії групи кишкової палички в 0,1см <sup>3</sup> , (не менше)	0,3
Патогенні мікроорганізми в т. ч. бактерії роду Сальмонелла в 25см <sup>3</sup>	не допускається

**Кисломолочний напій «Наріне» (згідно з ТУ 569.М.О 13911364.001-92)**

Органолептичні показники на кисломолочний напій „Наріне” представлені в табл. 3.16

Таблиця 3.16

<b>Показник</b>	<b>Характеристика</b>
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, сметанна маса із властивою даному продукту в'язкістю і тягучістю без осаду і сторонніх включень. Допускається: незначне газоутворення у вигляді окремих вічок викликаних нормальною мікрофлорою закваски.
Смак і запах	Чистий, кисломолочний.
Колір	Від білого до кремового

Фізико – хімічні показники та мікробіологічні показники на кисломолочний напій «Наріне» представлені в табл. 3.17 та 3.18 відповідно.

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

Таблиця 3.17

<b>Показник</b>	<b>Характеристика</b>
Масова частка жиру, % (не менше)	1
Кислотність, °Т, (не більше)	120
Густина, г/см <sup>3</sup> , не менше	1028
Пероксидаза	не допускається

Таблиця 3.18

<b>Показник</b>	<b>Характеристика</b>
Кількість життєздатних клітин молочнокислих бактерій, КУО в 1см <sup>3</sup> , не менше	1*10 <sup>3</sup>
Кількість біфідобактерій, КУО в 1см <sup>3</sup> , не менше	1*10 <sup>8</sup>
Бактерії групи кишкової палички в 0,1см <sup>3</sup>	не допускається

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

## 4. Технологічні розрахунки

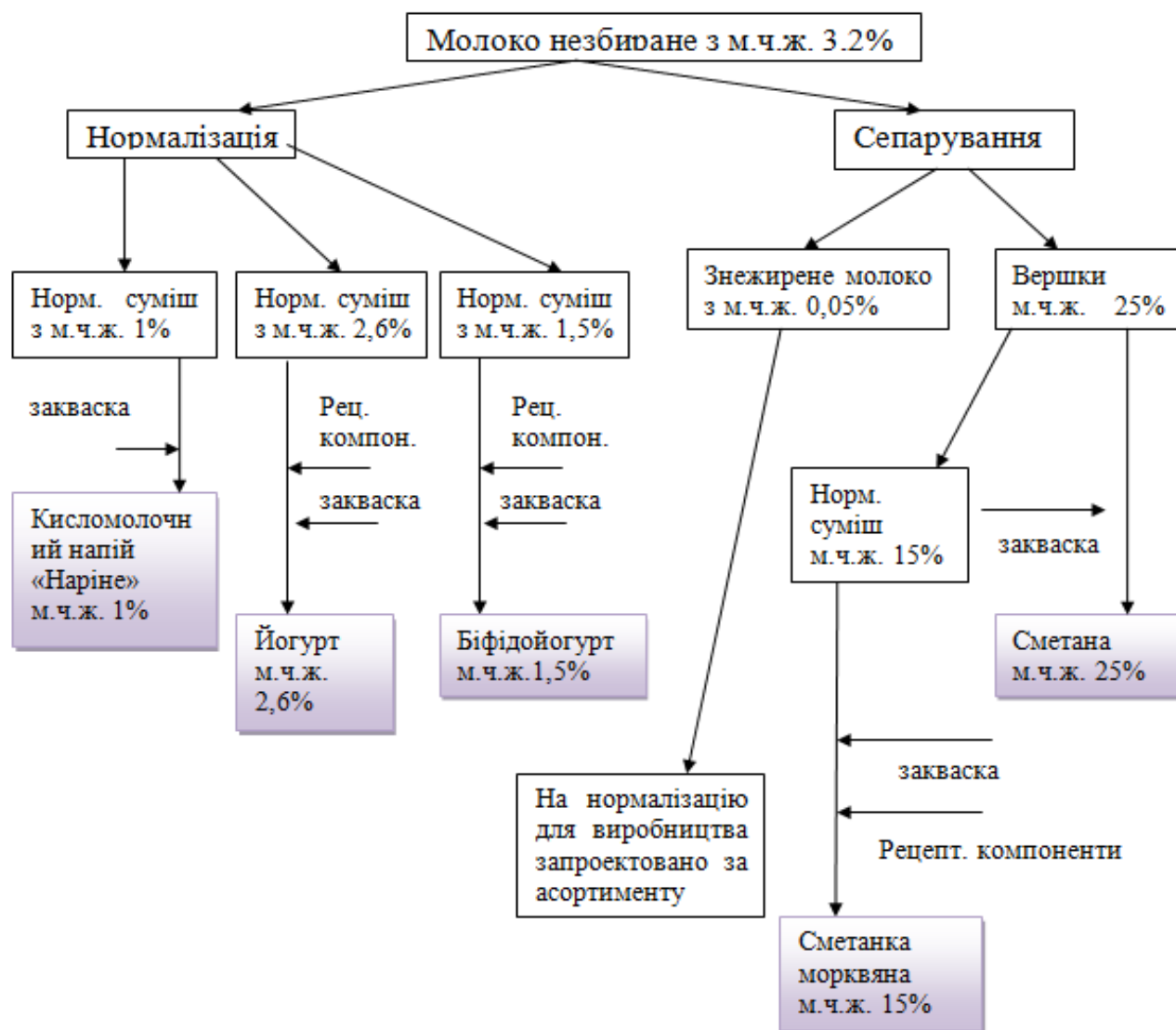
### 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.1

Назва продукту	Маса продукту кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Молоко незбиране м.ч.ж. 3,2%	30000	-	-	-	ДСТУ 3662:2018
Йогурт м.ч.ж. 2,6% персиковий	9000	Резервуарний	ПЕТ пляшки по 0.5 л	1014,0	ДСТУ 4343:2004
„Сметанка морквяна” м.ч.ж. 15%	1100	Резервуарний	Пакети місткістю 0,500дм <sup>3</sup>	1008,0	(ТУ 1961-85)
Біфідойогурт м.ч.ж. 1,5%	9000	Резервуарний	ПЕТ пляшки по 0.5 л	1014,0	ДСТУ 4343:2004
Сметана м.ч.ж. 25%	-	Резервуарний	Пакети місткістю 0,500дм <sup>3</sup>	1008,0	ДСТУ 4418:2005
Кисломолочний напій «Наріне» м.ч.ж. 1%	7000	Резервуарний	ПЕТ пляшки по 0.5 л	1010,8	(ТУ 569.М.О 13911364.001-92)

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

## 4.2. Схема напрямків переробки молока



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 4.3. Продуктовий розрахунок

#### *Розрахунок кисломолочного напою «Наріне»*

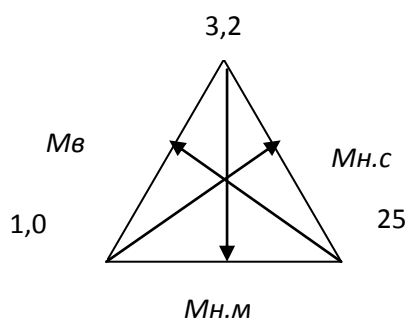
Маса нормалізованої суміші з урахуванням втрат при виробництві, що йде на виробництво 7 т кисломолочного напою «Наріне»

$$M_{\text{норм.сум.}} = \frac{M_{\text{готовсум.}} \cdot H}{1000} = \frac{1010,8 \cdot 7000}{1000} = 7075,6 \text{ кг}$$

(де Н - норма витрат для кефіру на 1 т продукту під час фасування його в бутилки місткістю 0,5 дм<sup>3</sup>, Н=1010,8 кг/т).

Маса вихідного молока з м.ч.ж. 3,2 %, необхідного для виробництва кисломолочного напою «Наріне» м.ч.ж. 1 % (вершки, отримані при нормалізації в потоці, надходять на ділянку по виробництву сметани з м.ч.ж. 25% та сметанки, тому м.ч.ж. вершків приймаємо 25 %).

За правилом трикутника визначаємо проходження процесу нормалізації.



$$\frac{M_v}{3,2 - 1} = \frac{M_{\text{норм.сум.}}}{25 - 3,2} = \frac{M_{\text{незб.мол.}}}{25 - 1}$$

Звідси визначаємо масу незбираного молока:

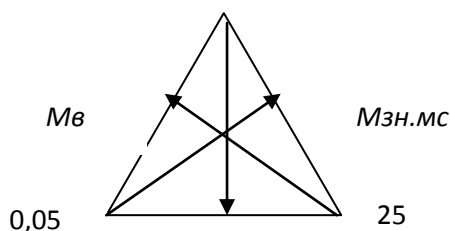
$$M_{\text{н.м}} = \frac{7075,6 \cdot 24}{21,8} = 7789,65 \text{ кг}$$

Звідси визначаємо масу отриманих при сепаруванні вершків:

$$M_v = \frac{7075,6 \cdot 2,2}{21,8} = 714,05 \text{ кг}$$

На сепарування спрямовується 11 тонн молока незбираного. Розрахуємо кількість вершків (для виробництва сметани і сметанки) та знежиреного молока (для використання при виробництві йогуртів).

									Арк.
		3,2							26
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Технологічні розрахунки				



$$\frac{M_{в}}{3,2 - 0,05} = \frac{M_{зн.м}}{25 - 3,2} = \frac{M_{незб.мол.}}{25 - 0,05}$$

Звідси визначаємо масу незбираного молока:

$$M_{зн.м} = \frac{11000 \cdot 21,8}{24,95} = 9611,22 \text{ кг}$$

Звідси визначаємо масу отриманих при сепаруванні вершків:

$$M_{в} = \frac{11000 \cdot 3,15}{24,95} = 1388,78 \text{ кг}$$

### Розрахунок «Сметанки морквяної» м.ч.ж. 15%

Розрахунок здійснюється за рецептурою вказаною в табл. 4.2. На виробництво сметанки спрямовуються вершки з м.ч.ж 25 % (600 кг) і молоко знежирене, що отримано у процесі сепарування. Кількість закваски не враховується.

Рецептура:  
(кг на 1 т продукту з урахуванням втрат)  
„Сметанка морквяна" 15%

Таблиця 4.2

Компоненти	Маса, кг	
	За рецептурою	Фактично
Нормалізовані вершки з м. ч. жиру 25 %	541,0	600,0
Молоко знежирене	404,0	448,0
Молоко сухе знежирене (м. ч. вологи 7%)	26,0	29,0
Морквяно-яблучне пюре (м. ч. сухих речовин 21%)	37,0	41,0
Всього:	1008	1118

Маса готового продукту (норма витрат сировини на 1 т сметанки при розливі у пакети місткістю 0,5 дм<sup>3</sup>, Н=1008 кг/т.)

$$M_{готпрод.} = \frac{M_{в} \cdot H}{541} = \frac{600 \cdot 1008}{541} = 1118 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### *Розрахунок сметани м.ч.ж. 25%*

Підрахуємо загальні кількість вершків, та віднімемо кількість вершків для виробництва сметанки. Кількість закваски не враховується.

$M_B = (1388,78 + 714,05) - 600 = 2102,83 - 600 = 1502,8$  кг.  
Маса готового продукту з урахуванням втрат при фасуванні:

$$m_{\text{смет.}} = \frac{1000 \times m_{\text{вер.}}}{\text{НВ}} = \frac{1000 \times 1502,8}{1008,0} = 1491 \text{ кг}$$

Фасування передбачено у пакети по 500 см<sup>3</sup> (НВ=1008,0 кг/т).

### *Розрахунок йогурту м.ч.ж. 2,6% персикового*

Загальна маса незбираного молока, що залишилося після нормалізації та сепарування дорівнює:

$$M_{\text{нз.м}} = 30000 - (11000 + 7789,65) = 11210,35 \text{ кг}$$

Загальна маса знежиреного молока, що залишилося:

$$M_{\text{нз.м}} = 9611,22 - 448 = 9163,22 \text{ кг}$$

На виробництво йогурту спрямовуємо **6000** кг молока незбираного 3,2%.  
Тоді для виробництва біфідойогурту 1,5% залишається **5210,35** кг молока 3,2%.

Рецептура:  
(кг на 1 т продукту з урахуванням втрат)  
«Йогурт персиковий» м.ч.ж. 2,6%

Таблиця 4.3

Компоненти	Маса, кг		
	За рецептурою	З урахув. втрат	Фактично
Молоко незбиране 3,2%	685,4	694,9	6000
Молоко знежирене	144,6	146,6	1266,34
Паста персикова	130,0	131,8	1138,49
Цукор	40,0	40,6	350,7
Всього:	1000	1014,0	8759,0

Маса готового продукту дорівнює:

					Технологічні розрахунки	Арк. 28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{отпр}} = \frac{6000 \cdot 1014}{694,9} = 8759 \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока дорівнює:

$$M_{\text{зн.м}} = \frac{146,6 \cdot 8759}{1014} = 1266,34 \text{ кг}$$

Маса пасти персикової дорівнює:

$$M_{\text{пасту}} = \frac{131,8 \cdot 8759}{1014} = 1138,49 \text{ кг}$$

Маса цукру дорівнює:

$$M_{\text{цукор}} = \frac{131,8 \cdot 8759}{1014} = 350,7 \text{ кг}$$

### Розрахунок біфідойогурту 1,5%

Для виробництва біфідойогурту 1,5% залишається **5210,35** кг молока 3,2%.

Рецептура:  
(кг на 1 т продукту з урахуванням втрат)  
„Біфідойогурту" 1,5%

Таблиця 4.4

Компоненти	Маса, кг		
	За рецептурою	З урахув. втрат	Фактично
Молоко незбиране 3,2%	578,0	586,1	5210,35
Молоко знежирене	375,9	381,16	3388,54
Сухе знежирене молоко	46,1	46,7	415,2
Всього:	1000	1014,0	9014,3

Маса готового продукту дорівнює:

$$M_{\text{отпр}} = \frac{5210,35 \cdot 1014}{586,1} = 9014,3 \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока дорівнює:

$$M_{\text{зн.м}} = \frac{381,16 \cdot 9014,3}{1014} = 3388,54 \text{ кг}$$

Маса пасти персикової дорівнює:

$$M_{\text{СЗМ}} = \frac{46,7 \cdot 9014,3}{1014} = 415,2 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 4.5

№	Назва продукту	М.ч.ж%	Витрачено на виробництво, кг							Отримано при виробництві, кг			
			Надійшло незбираного молока, кг	Молока незбираного 3,2%	Знежиреного молока	Вершки м.ч.ж. 25%	Сухе знежирене молоко	Цукор	Паста персикова	Шоре моркв'яно-яблучне	Вершки	Знежирене молоко	
1	Молоко незбиране (сировина)	3,2	30000										
Сепарування			11000									1388,78	9611,22
2	Йогурт персиковий	2,6		6000	1266,34				350,7	1138,49			
3	Біфідойогурт	1,5		5210,35	3388,54			415,2					
4	Сметана	25					1502,8						
5	Кисломолочний напій «Наріне»	1		7789,65								714,05	
6	«Сметанка морквяна»	15			448,0	600,0	29,0				41,0		
Всього		-	-	19000	5102,88	2102,8	444,2	350,7	1138,49	41,0		3491,61	9611,22

## 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

### *Обладнання для приймального відділення*

Тривалість приймання молока для заводу потужністю 30 т/зміну становить 3 години. З урахуванням тривалості приймання обираємо продуктивність відцентрового насосу:

$$P_n = \frac{M}{T_{пр}} = \frac{30000}{3} = 10000 \text{ кг/год}$$

(де М - маса сировини, Тпр – тривалість приймання.)

Для перекачування незбираного молока підбираємо два відцентрових насоса марки НЦС-10 з потужністю 10 м<sup>3</sup>/год. Лічильник беремо тієї самої потужності, що й насос марки СВШ-10.

Для очищення молока підбираємо сепаратор-очисник марки ОХО-10 потужністю 10000 л/год.

Охолодження молока здійснюватиметься на пластинчастий теплообміннику ООЛ-10 потужністю 10 м<sup>3</sup>/год. для забезпечення синхронної роботи обладнання на ділянці приймального цеху, отже, час охолодження становить 2,8 год.

Для резервування молока беремо два резервуари В2-ОХР-50 місткістю 50 м<sup>3</sup>, які можуть вміщувати добову кількість сировини.

### *Обладнання для апаратного цеху*

Обладнання для теплової і механічної обробки підбираємо однакової потужності для забезпечення синхронності його роботи і безперервності технологічного процесу. Визначаємо потужність пастеризаційно – охолоджувальної установки, якщо оптимальний час роботи ПОУ становить 5 годин:

$$P_{поу} = \frac{30000}{5} = 6000 \text{ кг/год}$$

Для пастеризації молока підбираємо пастеризаційно – охолоджувальну установку марки А1-ОКЛ-10 потужністю 10 м<sup>3</sup>/год.

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Час роботи ПОУ дорівнює:

$$T_{\text{пр}} = \frac{30000}{10000} = 3 \text{ год}$$

Сепаратор-вершковіддільник Ж5-ОС2Н-С потужністю 10 м<sup>3</sup>/год у кількості – 2 шт.

*Обладнання для виробництва кисломолочних продуктів*

Складання суміші при виробництві кисломолочних продуктів здійснюється у резервуарах. Розраховуємо кількість таких резервуарів РЧ-ОТХ-6(6000 л) та Я1-ОСВ-4(4000 л).

$$\text{Для йогурту 2,6\% персикового: } K_p = \frac{8759,0}{6000} = 1,5 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт}$$

$$\text{Для біфідойогурту 1,5\%: } K_p = \frac{9014,3}{6000} = 1,5 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт}$$

$$\text{Для кисломолочного напою «Наріне»: } K_p = \frac{7075,6}{4000} = 1,7 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт}$$

Для підігрівання суміші використовуємо трубчастий підігрівач марки П8-ОПТ потужністю 5000 кг/год. Отже час роботи становить:

$$T_n = \frac{24878,9}{5000} = 4,9 \text{ год} = 4 \text{ год } 54 \text{ хв}$$

Гомогенізацію продуктів здійснюють на гомогенізаторі марки А1-ОГ2М потужністю 5000 кг/год.

Для пастеризації продуктів використовують трубчастий пастеризатор марки АТО-5, потужністю 5000 кг/год. Отже час роботи становить:

$$T_n = \frac{24878,9}{5000} = 4,9 \text{ год} = 4 \text{ год } 54 \text{ хв}$$

Охолодження продуктів до температури заквашування проводять на пластинчастому охолоджувачі потужністю 5000 кг/год, марки ООЛ-5.

Для заквашування та сквашування продуктів використовуємо резервуари, об'єм і кількість резервуарів обираємо з урахуванням коефіцієнта використання Кв, для кисломолочних продуктів Кв=0,85. Розраховуємо кількість резервуарів:

$$\text{Для йогурту персикового 2,6\%: } K_p = \frac{8759}{4000 \cdot 0,85} = 3 \text{ шт}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Для біфідойогурту 1,5\%: } Kp = \frac{9014,3}{4000 \cdot 0,85} = 2,7 \text{шт} \approx 3 \text{шт}$$

$$\text{Для кисломолочного напою «Наріне» 1\%: } Kp = \frac{7075,6}{4000 \cdot 0,85} = 2 \text{шт}$$

Для резервування кисломолочних продуктів використовуємо 8 резервуарів марки Я1-ОСВ-4 місткістю 4 м<sup>3</sup>.

Розлив напоїв здійснюємо на лінії АДНК 19 ЛР продуктивністю 3000 бут/год

На лінії фасуємо 24878,9 кг продукту. Отже, тривалість фасування в бутылки по 0,5 л:

$$T_{\phi} = \frac{24878,9}{3000} = 8,28 \text{ год}$$

Тривалість фасування йогурту 2,6%:

$$T_{\phi} = \frac{8759}{3000} = 2,92 \text{ год}$$

Тривалість фасування біфідойогурту 1,5%:

$$T_{\phi} = \frac{9014,3}{3000} = 3,01 \text{ год}$$

Тривалість фасування кисломолочного напою «Наріне»:

$$T_{\phi} = \frac{7075,6}{3000} = 2,36 \text{ год}$$

*Обладнання для виробництва „Сметанки морквяної” з м.ч.ж. 15% та сметани з м.ч.ж. 25%*

Для нормалізації вершків для сметанки підбираємо кількість резервуарів, які вміщують змінну кількість вершків. Встановлюємо 1 резервуар Я1-ОСВ-1, місткістю 1000 л.

Для нормалізації використовуємо сухе знежирене молоко. Нормалізовані вершки фільтруємо на фільтрі для молока ФМ-0,5 продуктивністю 500 л/год.

Отже, тривалість фільтрування:

$$T_{\phi л} = \frac{1118}{500} = 2,24 \text{ год} = 2 \text{ год } 14 \text{ хв}$$

Охолодження вершків проводимо на пластинчастому теплообміннику потужністю 1000л/год. ООТ-М.

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже тривалість роботи теплообмінника:

$$T_n = \frac{1118 + 1502,8}{1000} = 2,62 \text{ год} = 2 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Обладнання для теплової і механічної обробки підбираємо однакової потужності для забезпечення синхронності його роботи і безперервності технологічного процесу.

Для пастеризації вершків беремо трубчасту пастеризаційну установку ОП1-У1 продуктивністю 1000 л/год.:

$$T_n = \frac{1502,8 + 1118}{1000} = 2,62 \text{ год} = 2 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Гомогенізацію вершків здійснюємо в гомогенізаторі марки SHZ-20, потужністю 1000л/год., тривалість гомогенізації.

Визрівання, заквашування, сквашування і охолодження 724,7 кг вершків для сметанки здійснюється в резервуарі для кисломолочних продуктів.

Розраховуємо кількість резервуарів Л5-О3-12 (1200л):

$$K_p = \frac{1118}{1200 * 0,85} = 1 \text{ шт}$$

Кількість резервуарів Я1-ОСВ-3 (2500 л) для сметани 25%:

$$K_p = \frac{1491}{2500 * 0,85} = 0,7 \text{ шт} = 1 \text{ шт}$$

Розлив «Сметанки морквяної» 15% та сметани 25% здійснюється на автоматі М6-ОР2-Д продуктивністю 50 пак./хв. (пакети по 0,5 дм<sup>3</sup>).

На автоматі фасуємо 724,7 кг продукту. Отже, тривалість фасування дорівнює:

$$T_{\phi} = \frac{1118 + 1491}{600} = 4,32 \text{ год} = 4 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

Тривалість фасування сметанки 15%:

$$T_{\phi} = \frac{1118}{600} = 1,862 \text{ год} = 1 \text{ год } 51 \text{ хв}$$

Тривалість фасування сметани 25%:

$$T_{\phi} = \frac{1491}{600} = 2,482 \text{ год} = 2 \text{ год } 29 \text{ хв}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 - Результати підбору технологічного обладнання

Обладнання	Марка	Продуктивність л/год	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				довжина	ширина	висота		
<b>Приймальне відділення</b>								
Насос відцентровий	НЦС-10	10000	6	550	265	350	0,15	0,9
Лічильник	СВШ-10	10000	1	800	350	530	0,28	0,28
Пластинчастий теплообмінник	ОНС-10	10000	1	1600	600	1050	0,96	0,96
Сепаратор-молокоочисник	ОСБ-5	10000	1	910	605	1295	0,55	0,55
Резервуар	В2-ОХР-50	50000	2	5450	3126	2825	16,74	16,74
$\Sigma=2,69 \text{ м}^2$ (резервуари ззовні – не врах.)								
<b>Апаратний цех</b>								
Пластинчаста ПОУ	А1-ОКЛ-10	10000	1	3500	3400	2500	11,9	11,9
Сепаратор-нормалізатор	Ж5-ОС2Н-С	10000	1	860	590	1445	0,5	0,5
Гомогенізатор	А1-ОГ2М	10000	1	1470	1120	1640	1,65	1,65
Резервуар	LTR 20	20000	1	2190	2248	220	4,92	4,92
Резервуар	В2-ОМВ-2,5	2500	1	1426	1640	3000	2,34	2,34
$\Sigma=21,34 \text{ м}^2$								
<b>Цех з виробництва ферментованих продуктів</b>								
Резервуар	РЧ-ОТХ-6	6000	4	2100	2100	2840	4,41	17,64
Резервуар	Я1-ОСВ-4	4000	2	2100	1735	3869	3,57	7,14
Трубчастий підігрівач	П8-ОПТ	5000	1	1336	73	1250	0,1	0,1
Гомогенізатор	А1-ОГ2М	5000	1	1470	1120	1640	1,65	1,65
Трубчастий пастеризатор	АТО-5	5000	1	1300	485	1300	0,63	0,63
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-5	5000	1	1050	600	960	0,63	0,63
Резервуар	Я1-ОСВ-4	4000	8	2100	1735	3869	3,57	28,56
Фільтр	ФМ-0,5	1000	1	615	332	440	0,2	0,2
Пластинчастий теплообмінник	ОПЯ-0,5	1000	1	900	450	960	0,41	0,41
Трубчастий пастеризатор	ПТУ-0,5	1000	1	1400	1150	1420	1,61	1,61
Резервуар	Л5-ОЗ-12	1200	2	763	455	1065	0,34	0,69
$\Sigma=121,62 \text{ м}^2$								
<b>Фасувальний цех</b>								
Лінія розливу в бутлочки	АДНК 19 ЛР	3000 бут/год	1	6500	740	970	4,55	4,55
Фасувальний автомат (пак.)	М6-ОР2-Д	50пак /хв	1	4500	1800	2300	8,1	8,1
$\Sigma=12,65 \text{ м}^2$								

					<b>Розрахунок та підбір технологічного обладнання</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

## **6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання**

### **Кисломолочний напій з м.ч.ж. 1,0%**

З автомолцистерни незбиране молоко з м.ч.ж 3,2% через відцентровий насос (п. 1-1) та лічильник (п.1-2) направляється на сепаратор молокоочисник (п.1-3), де проходить очищення, далі його охолоджується до температури 2-6°C на теплообміннику (п.1-4). Після цього молоко спрямовується на тимчасове резервування у ємність (п. 1-5). Зберігання для подальшої переробки проводять не довше 6 годин. Молоко перекачується через урівнювальний бачок (п. 2-6) до пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальній установці (п. 2-7), сировина гріється до температурних режимів сепарування (35 – 45 °С). Підігріте молоко направляється до сепаратора вершко-відділювача з нормалізуючим пристроєм (п. 2-8), вершки жирністю 15 та 25% пастеризуються для використання сметанки та сметани. Нормалізоване молоко 1,0% гомогенізують під тиском 12,5 МПа температури 60...65 °С на гомогенізаторі (п.2-9). Гомогенізоване молоко 1,0 % повертається на пластинчасту ПОУ(п. 2-7), де пастеризується за температури 90...95 °С з витримкою 5... 10 хв, та потім в іншій секції охолоджується до температури заквашування 38...39 °С, заквашування, сквашування в резервуарах (п.2-10) протягом 6...8 год; перемішування, охолодження до 20 °С. Кисломолочний напій через насос для вязких рідин(п.2.11) охолоджується до температури 2-6°C на теплообміннику (п.2-4) та направляється на фасування у фасувальний апарат (п.2.12). Зберігання за температури 2...6 °С не більш як 5 діб.

### **Йогурт з м.ч.ж. 2,6%**

Молоко сепарують, дотримуючись правил, передбачених інструкцією щодо експлуатації сепаратора (п. 3-8), далі нормалізоване молоко 2,6% підігрівають на ПОУ (п.3-7) і гомогенізують під тиском  $15,0 \pm 2,5$  МПа і температурі 60-65°C на гомогенізаторі (п.3-9). Гомогенізоване молоко 2,6 % направляється на пластинчасту ПОУ (п.3-7), де її пастеризують при температурі 93-97°C з витримкою 30 с. В іншій секції пастеризовану суміш охолоджують до

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

температури заквашування 37-42°C і подають в резервуар для заквашування (п.3-10). Заквашують суміш при температурі 37-42°C заквашувальними препаратами видів *Laktobacilus delbrueckii subsp. bulqaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. Внесення закваски проводять при працюючій мішалці. Після внесення закваски продовжують перемішування протягом 15 хв. Після перемішування молока з закваскою суміш залишають в спокої в резервуарі до закінчення сквашування на 4-8 год. Суміш сквашують до утворення достатньо пружного молочно-білкового згустку кислотністю в кінці сквашування 70-75°Т, рН 4,65-4,5. Охолодження та перемішування сквашеної суміші. По закінченні сквашування в між стінний простір резервуару пускають льодяну воду на 40-60 хв, після чого здійснюють перше перемішування згустку. Тривалість першого перемішування згустку коливається від 15 до 30 хв. в залежності від міцності згустку. Оберти мішалки не повинні перевищувати 22-25 об. Йогурт 2,6% через насос для вязких рідин(п.3-11) охолоджується до температури 2-6°C на теплообміннику (п.3-4) та направляється на фасування у фасувальний апарат (п.3.12). Зберігання за температури 2...6 °С не більш як 5 діб.

### **Біфідойогурт з м.ч.ж. 1,5%.**

З пластинчатої ПОУ(п.2-7) молоко підігріте до температури нормалізації нормалізується на сепараторі вершковідділювачі з нормалізуючим пристроєм (п.3-8). Нормалізована суміш потрапляє до резервуару (п.3-13) разом з сухими компонентами. Сухі компоненти змішуються в ємності (4-14) та проходять крізь фільтр (4-15). ), далі нормалізована суміш 1,5% гомогенізується під тиском 15,0±2,5 МПа і температурі 65-85°C візьміть більш вузький інтервал на гомогенізаторі (п.3-9). Гомогенізована суміш 1,5 % направляється на пластинчасту ПОУ (п.3-7), де її пастеризують при температурі 93-97°C з витримкою 30 с. В іншій секції пастеризовану суміш охолоджують до температури заквашування 37-42°C і подають в резервуар для заквашування (п.3-10). Потім охолоджується на пластинчастому теплообміннику (п.3-4). Далі на фасування (поз.3-12).

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Сметанка з м.ч.ж. 15%

Відновлене сухе молоко з резервуару (п.4-17 ) перекачується у резервуар для нормалізованої суміші для сметанки (п.5-13), потім суміш на ПОУ (п. 5-7) нагрівається до температури пастеризації та пастеризують на трубчастому пастеризаторі ( п.5-18) за температури 85...89 °С з витримкою 5 хв або за температури 91 ...95 °С без витримки для поліпшення якості готового продукту гомогенізують. Гомогенізують під тиском 10 МПа на гомогенізаторі (п. 5-9). Пастеризовані гомогенізовані вершки охолоджують до температури заквашування 24...28 °С і подають на сквашування (п. 5-14). Закінчення процесу сквашування за резервуарного визначається за кислотністю. Кислотність згустку в кінці сквашування має бути 65...75 °Т. Насосом для вязких рідин (п.5-11) перекачується сметанка на фасувальний автомат (п.5-19)/ Охолодження та дозрівання кисломолочного продукту «Сметанка» становить не менше 10 год. Кисломолочний продукт «Сметанка» зберігається за 4...8 °С не більш як 72 год від часу закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві-виробнику — не більш як 12 год.

### Сметана з м.ч.ж. 25%

Вершки 25% насосом для в'язких рідин(поз 5-11) крізь урівнювальний бачок (поз 5-6) насосом для в'язких рідин(поз 5-11) на ПОУ (п. 5-7) нагрівається до температури пастеризації та пастеризують на трубчастому пастеризаторі ( п.5-18) за температури 85...89 °С з витримкою 5 хв або за температури 91 ...95 °С без витримки для поліпшення якості готового продукту гомогенізують. Гомогенізують під тиском 10 МПа на гомогенізаторі (п. 5-9). Пастеризовані гомогенізовані вершки охолоджують до температури заквашування 24...28 °С і подають на сквашування (п. 5-14). Тривалість сквашування вершків не більше 10 годин. Насосом для в'язких рідин(п. 5 -11) подається на фасувальний автомат (поз 5-19) . Сметану охолоджують у холодильних камерах до температури 4 ± 2 °С. Після охолодження і визрівання сметани технологічний процес вважається закінченим – продукт готовий до реалізації. Температура охолодження і визрівання сметани 4 – 6 °С упродовж 6–12 год. Термін придатності сметани – 7 діб.

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## 7. Розрахунок виробничих площ

### 7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

Розрахунок площі будь-якого цеху виконується виходячи з умов розташування обладнання, що забезпечує плинність технологічних процесів, розмірів і відстаней між обладнанням, стінами і колонами приміщень з урахуванням проходів і уривки.

Площу цеху розраховують за формулою:

$$F_{ц} = k F_{м}, [m^2]$$

де  $k$  - коефіцієнт запасу площі, який залежить від характеру виробництва, наявності транспортних засобів, габаритних розмірів обладнання,  $k=4$ ,  $F_{м}$  - сумарна площа, яку займає технологічне обладнання без врахування площадок обслуговування,  $m^2$ .

*Площа приймально-миючого відділення:*

1. Визначення кількості машин, що надходять за годину:

$$n_{м} = \frac{M_{год.}}{M_{ц.}}$$

$M_{год.}$  - інтенсивність приймання молока, кг/год.

$M_{ц.}$  - місткість однієї автомолцистерни, кг.

$$n_{м} = \frac{12500}{6000} = 2шт.$$

2. Загальний час приймання молока:

$$T_{заг} = T_{пр.} + T_{д.} + T_{м}$$

$T_{пр.}$  - час приймання однієї машини (20-60хв.).

$T_{д.}$  - допоміжний час на одну машину (2-5хв.).

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

$$T_{заг} = 2 \cdot (30 + 3 + 14) = 94хв.$$

3. Кількість постів:

$$П = \frac{T_{заг}}{60}$$

					Розрахунок виробничих площ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$П = \frac{94}{60} = 1,6 \approx 2шт.$$

4. Площа приймально-миючого відділення:

$$F_{п.м} = F_1 \cdot П$$

$F_1$  - площа одного поста,  $72м^2$ .

$$F_{п.м} = 2 \cdot 72 = 144м^2$$

5. Визначення площі приймально-миючого відділення у буд. кв.:

$$F_{п.м} = \frac{144}{72} = 2буд.кв.$$

*Площа приймального відділення:*

1. Визначення площі приймального відділення:

$$F_{п.в.} = K \cdot \sum F_i$$

$K$  - коефіцієнт запасу площі, т/зм

$$F_{п.в.} = 5 \cdot 2,69 = 13,45м^2$$

2. Визначення площі приймального відділення у буд. кв.:

$$F_{п.м} = \frac{13,45}{36} = 0,37 = 0,5буд.кв.$$

*Площа апаратного цеху:*

1. Визначення площі апаратного цеху:

$$F_{а.в.} = 5 \cdot 21,34 = 106,7м^2$$

2. Визначення площі приймального відділення у буд. кв.:

$$F_{п.м} = \frac{106,7}{36} = 2,96 = 3буд.кв.$$

*Площа цеху з виробництва ферментованих молочних продуктів*

1. Визначення площі апаратного цеху:

$$F_{а.в.} = 5 \cdot 121,62 = 608,1м^2$$

2. Визначення площі приймального відділення у буд. кв.:

$$F_{п.м} = \frac{608,1}{36} = 16,9 = 17буд.кв.$$

*Площа фасувального цеху:*

1. Визначення площі фасувального цеху:

$$F_{ф.в.} = K \cdot \sum F_i$$

					Розрахунок виробничих площ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_{a.ц.} = 5 \cdot 12,65 = 63,25 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі фасувального цеху у буд. кв.:

$$F_{a.в.} = \frac{63,25}{36} = 1,5 \text{ буд.кв.}$$

### 7.2. Розрахунок площі камери зберігання

Площа камери зберігання готової продукції  $F_{гр.}$  розраховуються по нормам проектування у відповідності з максимальною кількістю продукції, що одночасно зберігається та норм навантажень складських приміщень з врахуванням коефіцієнту використання площі,  $\text{м}^2$ .

$$F_{гр} = \frac{m}{g}$$

де  $F_{гр.}$  - вантажна площа,  $\text{м}^2$ ,  $m$  - маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні,  $\text{кг}$ ,  $g$  - навантаження на  $1 \text{ м}^2$  камери,  $\text{т/м}^2$ .)

Маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні розраховується:

$$m = m_c \cdot z$$

де  $z$  - тривалість зберігання продукції, діб.

$$m = (1491 + 1118 + 7075,6 + 8759 + 9014,3) \cdot 1 = 27457,9 \text{ кг}$$

Будівельна площа,  $\text{м}^2$ , визначається з врахуванням умов механізації і завантажувально-розвантажувальних, транспортних і складських робіт:

$$F_{буд} = F_{гр} / k$$

де  $k$  – коефіцієнт використання площі,  $k=0,7$ .

$$F_{гр} = 27457,9 / 200 = 137,3 \text{ м}^2$$

$$F_{буд} = 137,3 / 0,7 = 195,7 \text{ м}^2$$

$$F_{б.уд.} = \frac{195}{36} = 5,4 = 5,5 \text{ буд.кв.}$$

					Розрахунок виробничих площ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Результати розрахунку площ:**

Таблиця 7.1

Приміщення	Площа	
	Розрахункова, м <sup>2</sup>	Компоновочна, буд. кв
Приймально - миюче відділення	144	4
Приймальне відділення	13,45	0,5
Апаратне відділення	106,7	3
Відділення незбираномолочної продукції	608,1	17
Камера зберігання -для кисломолочних продуктів	195,7	5,5
Фасувальний цех	63,25	1,5
Приймальна лабораторія		0,5
Хімічна лабораторія		0,5
Бактеріологічна лабораторія		0,5
Відділення централізованого миття		1
Склад миючих засобів		0,5
Склад допоміжної сировини		0,5
Склад тари		1
Побутові кімнати		2
Дегустаційна		1
Кімната майстра цеху		0,5
Кімната технолога		0,5

## 8. Технохімічний контроль виробництва

Розробка заходів щодо організації технохімічного (ТХТ) контролю виробництва харчових продуктів на підприємстві є одним з основних етапів проектування технологічних виробничих процесів.

З метою забезпечення безпеки продукції, що виготовляється на підприємстві, порядок та періодичність контролю показників безпеки повинні бути встановлені відповідно до настанови «Порядок та періодичність контролю харчової сировини та харчових продуктів за показниками безпечності» МВ5. 08.07 / 1232 - 96.

Схема контролю технологічного процесу виробництва сметанки

Таблиця 8.1

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Молоко перед сепаруванням	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептично
	Температура, °С	“ – “	“ – “	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Масова частка жиру, %	“ – “	“ – “	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т	“ – “	“ – “	Титрометрично, ГОСТ 3624
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	“ – “	“ – “	Ареометрично, ДСТУ 6082:2009
Вершки, одержані при сепаруванні	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептично
	Температура, °С	“ – “	“ – “	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Масова частка жиру, %	“ – “	“ – “	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
Сухе знежирене молоко	Кислотність, °Т	“ – “	“ – “	Титрометрично, ГОСТ 3624
	Масова частка вологи, %	“ – “	“ – “	ГОСТ 30305.1-95
	Масова частка солей важких металів, %	1 раз у квартал	Вибірково	ГОСТ 5370 ГОСТ 30305.3-95

					Технохімічний контроль виробництва		Арк.
							44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

	Кислотність	“ – “	“ – “	ГОСТ 29247-91
	Масова частка жиру, %	“ – “	“ – “	ГОСТ 30305.1-95
	Індекс розчинності, см <sup>3</sup> сирого осаду	“ – “	“ – “	
Нормалізована суміш	Масова частка жиру, %	“ – “	“ – “	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т	“ – “	“ – “	Титриметрично, ГОСТ 3624
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	“ – “	“ – “	Ареометрично, ДСТУ 6082:2009
Суміш у процесі пастеризації	Температура, °С	Щоденно, декілька разів у процесі пастеризації	У кожній партії	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Тривалість витримки, хвилин	“ – “	“ – “	Годинник
Гомогенізація вершків	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр, ДСТУ 6066:2008 (автоматична система контролю)
	Тиск, МПа	“ – “	“ – “	Манометр
	Ефективність гомогенізації	“ – “	“ – “	Оптично
Охолодження вершків	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 26754 (автоматична система контролю)
Визрівання вершків	Температура, °С	Щоденно	“ – “	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, годин	“ – “	“ – “	Годинник
Заквашування і сквашування	Температура, °С	Щоденно	“ – “	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час перемішування, хв.	“ – “	“ – “	Годинник
	Кислотність в кінці сквашування, °Т	“ – “	“ – “	Титриметрично, ГОСТ 3624
	Тривалість сквашування, годин	“ – “	“ – “	Годинник
Перемішування і охолодження в ємкості сквашених вершків	Температура, °С	Щоденно	“ – “	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, хвилин	“ – “	“ – “	Годинник

					Технохімічний контроль виробництва	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Компоненти	Відповідно до діючої документації	“ – “	У середній пробі	Згідно НД
Суміш перед розливом	Органолептичні показники Температура, °С Масова частка жиру, % Кислотність, °Т, рН.	Щоденно  “ – “ “ – “ “ – “	У кожній партії  “ – “ “ – “ “ – “	Органолептично  Термометр, ДСТУ 6066:2008 Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867 Титрометрично, ГОСТ 3624
Продукт у процесі розливу	Герметичність упаковки  Маса, г Температура, °С Органолептичні показники	На початку, в середині, в кінці розливу  “ – “ “ – “ “ – “	2-3 одиниці від кожної партії “ – “ “ – “ “ – “	Візуально  Вага Термометр, ГОСТ 26754 Органолептично
Готовий продукт	Органолептичні показники Температура, °С Масова частка жиру, % Кислотність, °Т Маса, г	Щоденно  “ – “ “ – “ “ – “ “ – “	У кожній партії “ – “ “ – “ “ – “ “ – “	Органолептично  Термометр, ДСТУ 6066:2008 Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867 Титрометрично, ГОСТ 3624 Вага

## 9. Миття технологічного обладнання

Для досягнення хімічної і мікробіологічної чистоти проводять мийки на молокопереробних підприємствах.

*Стандартна схема санітарної обробки технологічного обладнання, тари та інвентарю включає такі операції:*

1) попереднє промивання водою технологічних ліній, труб, резервуарів з метою механічного очищення від виробничих залишків;

2) використання миючих засобів для видалення домішок, що утворилися на поверхні обладнання під час технологічного циклу та залишилися після попереднього промивання водою. Ретельне промивання водою є обов'язковим для запобігання будь-якої інактивації активних інгредієнтів дезінфікуючих засобів на наступному етапі обробки та видалення залишків миючого засобу;

3) дезінфекція за допомогою хімічних або фізичних методів, таких як гаряча вода (пара), для забезпечення мікробіологічної чистоти.

Санітарна обробка обладнання, приладів, контейнерів, ліній подача молока, мірних ємностей, труб здійснюється поступово шляхом виконання таких операцій:

- полоскання теплою водою не нижче температури

40 ° С для видалення залишків молока;

- щоб зменшити бактеріальне забруднення поверхні, продезінфікувати дезінфікуючим розчином або гарячою парою протягом 10 хв.

- для видалення залишків миючих та дезінфікуючих засобів промити гарячою водою при температурі не нижче 600 С

- для видалення білково-жирової плівки промийте щітками і гарячим лужним миючим розчином при 40-45 °С протягом 15 хвилин.

Санобробка обладнання виконується автоматично за допомогою станцій СІР, а інвентаризація проводиться вручну. Для миття обладнання використовують соду, фосфат натрію, їдкий натр, азотну кислоту, синтетичні препарати ПЗ-Хороліт ФЛ. Промивання труб, резервуарів дезінфікуючими засобами з актив-

					Миття технологічного обладнання	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ним киснем, активним хлором; промивання пастеризаторів кислотними препаратами.

Нині молокозаводи широко використовують обладнання та циркуляційні контури для миття резервуарів, молочних цистерн, труб, пастеризаційно-холодильного обладнання та іншого технологічного обладнання.

Для промивання пластинчастих пастеризаторів систему водопровідної води пропускають через систему на 10-15 хв, потім 1-1,5 т розчину каустичної соди (79-80°C) протягом 30-40 хв, промивають водою (40-50°C). до перевірки повного видалення залишків лугу індикаторним папером, промивання 0,5-1% розчином азотної кислоти (60-65°C) протягом 30-40 хв, промивання теплою водою до повного видалення залишків кислоти.

Проводять огляд розбираючи пластини для просушки і відновлення прокладочної гуми. Залишки молочного каменю видаляють з допомогою жостких капронових щіток, потім пластини миють. Апарат збирають і дезинфікують гарячою водою (90-95 С ) протягом 10-15 хвилин.

					Миття технологічного обладнання	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 10. Система екологічного управління

### Склад і властивості відходів запроектованого підприємства:

1. Ртутні лампи віднесені до 1 класу небезпеки. Потрапляючи в організм людини пари ртуті, вони викликають важке хронічне отруєння і стійку інвалідність. Одна лампа містить 0,12 г ртуті.

2. Свинцево-кислотні батареї небезпечні для навколишнього середовища і класифікуються як токсичні в 1-2 класах небезпеки. Вміст свинцю в брухті використаних акумуляторів становить 50% від загальної маси.

3. Нафтопродукти використовуються при роботі аміачних компресорів, технологічного обладнання та виробничих транспортних засобів і віднесені до 2 класу токсичності. Зберігається в рідкому вигляді в металевій ємності з кришкою.

4. Металобрухт утворюється при ремонтах технологічного обладнання, водопровідних мереж, автомобілів та амортизації матеріалів та обладнання.

5. Побутові, промислові та будівельні відходи є твердими побутовими відходами і належать до 1 класу небезпеки.

6. Шини автомобільні являються відходами IV класу.

Відпрацьовані нафтопродукти зберігають у рідкому стані в стаціонарному металевому резервуарі з кришкою. Відпрацьовані олії планують двічі на рік здавати на переробку спеціальному підприємству. Для збору промислових, побутових та будівельних відходів організовано сміттєзбірник, що відповідає гігієнічним нормам (асфальтована зона, огорожена з 3-х сторін бетонною стіною, на якій встановлені металеві контейнери). Комунальне підприємство планує вивезти ці відходи на міське сміттєзвалище.

Використані батареї необхідно зберігати в спеціально обладнаному приміщенні з протипожежним обладнанням і здавати до спеціального підприємства. На території біля механічних майстерень є місце для збору металобрухту.

Для збору відпрацьованих шин відведено місце в гаражах.

					Система екологічного управління	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## План заходів у сфері поводження з відходами

### 1. Своєчасно вивозити:

- будівельне сміття;
- металобрухт;
- побутові відходи;
- макулатура;
- відпрацьовані люмінесцентні лампи;
- відпрацьовані акумулятори;
- відпрацьовані автомобільні шини.

2. Організувати повний збір відходів картонних коробок, паперових пакетів та доставку їх у комору в кафе-морозиво.

3. Здійснювати роздільний збір та сортування вихідно-цінної тари та відходів упаковки.

4. Організувати вивезення та передачу наливного масла з маслозбірної, компресорної, транспортної зони іншим власникам.

5. Не допускати підтікання масла з працюючого технологічного обладнання, компресорів і автотранспорту.

6. Не допускати забруднення території і каналізації нафтопродуктами.

### Водопостачання та каналізація

На підприємстві розроблена схема мережі водопостачання та водовідведення, на якій позначені точки відбору проб для хімічного та бактеріологічного аналізу. Відбір проб води виконує гігієнічно-епідеміологічна станція згідно з графіком. Встановлено ємність для хлорування води. Побутова каналізаційна система підприємства відведена в каналізаційну мережу міста. Промислові стічні води, попередньо очищені на заводі, також скидаються в міську каналізаційну мережу. Очисні споруди – піскоуловлювачі та жируловлювачі в задовільному стані, їх очищення виконується вчасно. Організовано лабораторію для визначення токсичних речовин у стічних водах.

					Система екологічного управління	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 11. Охорона праці

Одним із основних напрямків удосконалення охорони праці є теоретична та практична підготовка. Особливе місце в управлінні охороною праці займає виховання, навчання та переконання робітників і спеціалістів у процесі їхньої роботи. Досконале знання робочих обов'язків, правил, норм та інструкцій з охорони праці, як показала практика, є однією з важливих умов безвідмовної та безпечної роботи.

Метою навчання з питань охорони праці та реагування на надзвичайні ситуації є надання всієї необхідної інформації, щоб допомогти працівникам виконувати свою роботу якомога безпечніше.

Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснює інженер з охорони праці. Предметом управління є діяльність будівельних підрозділів, яка орієнтована на створення безпечних умов праці.

Служба охорони праці повинна забезпечувати безпеку технологічних процесів, обладнання, будівель, споруд, а також забезпечувати працівників засобами індивідуального та колективного захисту, здійснювати навчання та перепідготовку працівників з питань охорони праці, забезпечувати оптимальні умови праці та відпочинку працівників.

Відділ з охорони праці здійснює оперативне керівництво, навчання та перевірку знань з охорони праці.

При аналізі нещасних випадків на виробництві в запропонованому магазині враховуються нещасні випадки, що сталися при виконанні трудових обов'язків, а також діяльність в інтересах підприємства на підприємстві в робочий час, що спричиняє перерви в роботі, затримку часу. для замовлення інструментів, засобів захисту інструментів, особистої гігієни, під час поїздки на роботу або з роботи транспортним засобом підприємства, власних транспортних засобів, які використовуються в інтересах підприємства внаслідок нещасних випадків, а також їх утилізації у виробничих приміщеннях, у робочий час з працівниками робота яких пов'язана з переміщенням між предметами під час ходьби.

					Охорона праці	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві на підприємстві здійснюється провідним або уповноваженим органом відповідно до положень про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємстві, в установах та організаціях, затверджених Кабінетом Міністрів України України.

Заходи щодо запобігання нещасним випадкам на виробництві передбачають якісне навчання та навчання працівників, здійснення постійного керівництва та нагляду за роботою, організацію раціонального режиму праці та відпочинку. У забезпеченні охорони праці та запобігання нещасним випадкам важливе значення мають особливі чинники: знання роботи кожного працівника, його ставлення до роботи, задоволеність роботою, знання норм і правил охорони праці, пожежної безпеки тощо.

Основним завданням виробництва в молочній промисловості є підвищення продуктивності. Проте продуктивність також визначається здатністю працівників виконувати завдання фізично, фізіологічно та розумово. Це означає, що на продуктивність праці суттєво вплине попередження шкідливих факторів для здоров'я людини, а тому охорона праці на підприємстві може відігравати подвійну роль в інтенсифікації праці.

Мікроклімат виробничих приміщень визначається такими параметрами: температура повітря в приміщенні ( $^{\circ}\text{C}$ ), відносна вологість (%), рухливість повітря (м/с), теплове випромінювання від нагрітих поверхонь ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ). Підприємство підтримує метеорологічні умови відповідно до вимог ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Загальні гігієнічні та гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

Всі ці параметри окремо і разом впливають на фізіологічну функцію організму і визначають самопочуття.

Мікроклімат виробничих приміщень нормується залежно від теплових характеристик виробничих приміщень, категорій робіт за складністю та сезоном. Основними нормативними документами, які містять норми мікроклімату, є гігієнічні норми та норми безпеки праці. Необхідний стан мікроклімату забезпечується системами вентиляції та опалення.

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Вентиляція – це процес повітрообміну у виробничих приміщеннях, який забезпечує нормативні значення параметрів мікроклімату та чистоти повітря.

Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.88 «Система стандартів безпеки праці. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони». На підприємстві використовують речовини, які можуть надходити в повітря робочої зони і складати небезпеку для здоров'я людей. Ці речовини потрапляють у повітря у вигляді пилу, газів або парів і діють шкідливо на організм людини. Залежно від токсичності та концентрації цих речовин у повітрі вони можуть стати причиною хронічних отруєнь та професійних захворювань.

#### *Пожежна безпека*

Будівельний матеріал і конструкції приміщення продуктового відділення відносяться до незгораючих. Важливим критерієм при оцінці будівельних конструкцій є їх вогнестійкість. Ступінь вогнестійкості будівельних конструкцій для підприємств харчової промисловості - II.

На підприємстві є первинні засоби пожежогасіння. Це пожежні стовпи разом з пожежними рукавами, внутрішні пожежні водопроводи із внутрішніми пожежними кранами, вогнегасники, лопати, відра, сухий пісок, азбестові ковдри, а також інструменти для розбирання будівельних конструкцій.

В проекті передбачено строге виконання основних вимог пожежної безпеки при експлуатації технологічного обладнання:

- режим роботи обладнання (температура, тиск, швидкість обертання робочих органів та інше) повинне відповідати паспортним даним та технологічному регламенту;
- своєчасне і якісне змащування підшипників, машин і механізмів (температура повинна бути не більше 60°C);
- надійна герметизація рухомих і нерухомих з'єднань;

					Охорона праці	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### *Протипожежне водопостачання*

Це комплекс пристроїв для подачі води на місце пожежі. Вода повинна бути подана в любий час в кількості, яка необхідна для гасіння пожежі в середині та зовні будівель.

На заводі прокладена спеціальна мережа пожежного трубопроводу, яка зв'язана з промисловим та господарським трубопроводом. Одна з основних умов, яку повинне задовольняти зовнішній водопровід є забезпечення постійного напору у водопровідній мережі, який постійно підтримується діючими насосами водонапірної башти та пневматичними установками.

Для забезпечення безперервної подачі води при розриві, замерзанні або при інших аваріях водопроводу встановлюють кільцеві мережі.

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

## Висновки та рекомендації

Раціональне і збалансоване харчування – одна із заповорок збереження здоров'я та оптимального функціонування всіх органів та систем. Молоко і молочні продукти складають вагому частину щоденного добового раціону харчування кожної людини, завдяки тому, що вони є поживними, енергетично збалансованими, багатими на вітаміни та мікроелементи. Корисні властивості кисломолочних продуктів були відомі ще в давнину.

У даній кваліфікаційній роботі розроблено план будівництва цеху з виробництва традиційних рідких ферментованих молочних продуктів, таких як йогурт, сметана, а також кисломолочні продукти підвищеної харчової цінності.

Асортимент продукції підібраний згідно з попитом споживачів:

- Кисломолочний напій «Наріне» з м.ч.ж. 1%
- Йогурт персиковий з м.ч.ж. 2,6 %,
- Біфідойогурт з м.ч.ж. 1,5%,
- Сметана з м.ч.ж. 25%,
- Сметанка морквяна з м.ч.ж. 15%.

Кисломолочний напій «Наріне» містить у своєму складі у високій концентрації ацидофільну паличку, а також біфідобактерії, болгарську паличку та термофільні стрептококи. Саме за рахунок пробіотичних бактерій отриманий продукт сприяє укріпленню імунітету споживача, відновленню мікрофлори кишечника, детоксикації організму та виведенню токсинів.

Розрахунки, виконані в даній кваліфікаційній роботі обґрунтовують доцільність виробництва представлених продуктів у вказаному обсязі за відповідними технологіями.

					Висновки та рекомендації	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Список використаної літератури

1. Сучасні технології молочних продуктів: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.
1. Кузьмін Є. С. Ефективність інвестицій підприємств молочної промисловості : монографія / Є. С. Кузьмін. – Київ : ІАЕ, 2015. – 254 с.
2. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко та ін. – К.: НУХТ,2013. – 502 с.
3. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»
4. ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови»
5. ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Загальні технічні умови»
6. Технологічні розрахунки у молочної промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скороченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2013. –343 с.
7. Проектування молокопереробних підприємств з основами САПР [Електронний ресурс]: лаб. практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / уклад. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик – К.: НУХТ, 2019. – 111 с.
8. Грек О. В. Молокопереробка. Інновації : підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 390 с.
9. Іванов С. В. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 275 с.
10. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. Технологія молока та молочних продуктів : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с.
11. Закон України про відходи, [Електронний ресурс] / Режим доступу:<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80>.
12. 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](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_14044_2013.pdf)
13. Згідно з ст. 15 Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

					Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

## Позначення технохімічного та мікробіологічного контролю на виробництві

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
			М	Масса		
			К	Кислотність		
			Г	Густина		
			Т	Температура		
			Ж	Масова частка жиру		
			Р	Тиск		
			Б	Масова частка білку		
			Т <sub>р</sub>	Тривалість резервування		
			В	Вміст вологи		
			О	Органолептичні показники		
			Ч	Група чистоти		
			Е	Ефективність пастеризації		
			К	Кількість молока		
			Е	Ефективність гомогенізації		
			М	Маса		
			м	Маса закваски		
			Т	Тривалість витримки		
			Щ <sub>з</sub>	Щільність згустку		

			Т	Тривалість сквашування		
			М	Масса компонентів		
			О	Однорідність		
			Т	Тривалість фасовки		
			Р	Редуктазна проба		
			К <sub>м</sub>	КУО МАФАМ		
			К <sub>ф</sub>	Коліформні бактерії		
			П	Плісняві гриби		
			Д	Дріжджі		
			П	Патогенні мікроорганізми		

					ДОДАТКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

<i>Поз. познач.</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Примітка</i>
-T91-1-	Молоко незбиране		
- T91-2 -	Молоко очищене незбиране		
- T91-3 -	Молоко охолоджене		
-T92-1-	Молоко підігріте до темп. сепарування		
-T92-2-	Вершки нормалізовані 15%		
-T92-3-	Вершки нормалізовані 25%		
-T92-4-	Нормалізоване молоко 1,0%		
-T92-5-	Гомогенізоване молоко 1,0%		
-T92-6-	Пастеризоване молоко 1,0%		
-T92-7-	Охолоджене молоко до температури заквашування 1,0%		
-T92-8-	Кисломолочний напій 1,0% з температурою 20°C		
-T92-9-	Кисломолочний напій 1,0% охолоджений 4-6°C		
-T92-10-	Нормалізоване молоко 2,6%		
-T92-11-	Сепароване молоко		
-T92-12-	Нормалізована н.с 1,5%		
-T92-13-	Н.с 2,6% підігріта до температури гомогеніз.		
-T92-14-	Н.с 1,5% підігріта до температури гомогеніз.		
-T92-15-	Гомогенізована н.с 2,6%		
-T92-16-	Гомогенізована н.с 1,5%		
-T92-17-	Пастеризована н.с 2,6%		
-T92-18-	Пастеризована н.с 2,6%		
-T92-19-	Охолоджена н.с 2,6% до температури заквашування		
-T92-20-	Охолоджена н.с 1,5% до температури заквашування		
-T92-21-	Йогурт 2,6% при температурі 20°C		
-T92-22-	Біфідойогурт 1,5% при температурі 20°C		
-T92-23,24-	Йогурт та біфідойогурт охолоджені до 4°C		
-T92-25,26-	Н.с для сметанки та сметани, підігр до темп. пастеризації		
-T92-27,28-	Н.с для сметанки та сметани пастеризовані		
-T92-29,30-	Н.с для сметанки та сметани гомогенізовані		
-T92-31,32-	Н.с для сметанки та сметани охолоджені до темп. заквашування		
-T92-31,34-	Сметанка 15% та сметана 25% охолоджені		
-T92-35-	Відновлені рецептурні компоненти для сметанки		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i> <i>Дата</i>
<b>Умовні позначення потоків</b>			<i>Арк.</i> <b>63</b>

