

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

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

<b>«До захисту в ЕК»</b>	<b>«До захисту допущено»</b>
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ <u>Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО</u>	_____ <u>Галина ПОЛІЩУК</u>
(підпис) (ім'я та прізвище)	(підпис) (ім'я та прізвище)
«___» _____ червня 2022 р.	«___» _____ червня 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 незбираномолочних продуктів на підприємстві потужністю переробки 45 т молока за зміну \_\_\_\_\_

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

_____ <u>Фролова Наталія Альбертівна</u> _____	
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)	(підпис)

Керівник _____ <u>Пшенична Тетяна Володимирівна</u> _____	
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)	(підпис)

Консультанти _____ <u>Тетяна ПШЕНИЧНА</u> _____	
(ім'я та прізвище)	(підпис)

_____	
(ім'я та прізвище)	(підпис)

_____	
(ім'я та прізвище)	(підпис)

Рецензент _____ <u>Ірина ШЕВЧЕНКО</u> _____	
(ім'я та прізвище)	(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) 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) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

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

Галина ПОЛІЩУК

“ 31 ” березня 2022 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Фролової Наталії Альбертівни

по батькові)

1. Тема роботи: Організація виробництва незбираномолочних продуктів на підприємстві потужністю переробки 45 т молока за зміну

керівник роботи Пшенична Тетяна Володимиріна, к.т.н., асистент,

(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 01.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: молоко питне з м.ч.ж. 3,2%; біокефір з м.ч.ж. 2,5%; кефір нежирний; йогурт з наповнювачем з м.ч.ж. 2,5%; сметана з м.ч.ж. 15%. На підприємство надходить 45 т молока за добу з м.ч.ж. 3,4 %

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

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	Пшенична Т.В., асистент		
Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	Пшенична Т.В., асистент		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	Пшенична Т.В., асистент		
Технологічні розрахунки.	Пшенична Т.В., асистент		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Пшенична Т.В., асистент		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Пшенична Т.В., асистент		
Розрахунок виробничих площ.	Пшенична Т.В., асистент		
Технохімічний контроль виробництва	Пшенична Т.В., асистент		
Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Пшенична Т.В., асистент		
Охорона праці.	Пшенична Т.В., асистент		
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Пшенична Т.В., асистент		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 31 березня 2022 р. \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	04.04.2022 р.	
2	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	11.04.2022 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	22.04.2022 р.	
4	Технологічні розрахунки.	27.04.2022 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	03.05.2022 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	10.05.2022 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	18.05.2022 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва	23.05.2022 р.	
9	Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	26.05.2022 р.	
10	Охорона праці.	30.05.2022 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	01.06.2022 р.	

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Фролова Н.А.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Пшенична Т.В.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)



зі специфікацією обладнання» наводиться опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продукції. Також наведена специфікація технологічного обладнання у виробничих цехах

У цьому розділі «Розрахунок виробничих площ» проводяться розрахунки виробничих цехів та відділень, холодильних камер для зберігання готової продукції.

У восьмому розділі «Технікохімічний контроль виробництва» описується організація технохімічного контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу складається вигляді таблиці.

У дев'ятому розділі «Миття технологічного обладнання» описується процес миття технологічного обладнання на підприємстві.

У десятому розділі «Система екологічного управління» описуються освні джерела заруднень довкілля, ґрунтів та водних ресурсів та заходи щодо їх зменшення.

У одинадцятому розділі «Охорона праці» описуються заходи щодо охорони праці впроваджені на підприємстві

У висновках проводиться аналіз проведеної роботи та отриманих результатів.

**Ключові слова:** кисломолочні напої, молоко, контроль якості, сметана, характеристика сировини

### Annotation

In the qualification work on "Organization of production of whole products at the enterprise with a processing capacity of 45 tons of milk per shift" it is planned to build a dairy company that will produce non-assembled products of modern range.

The qualifying work consists of an explanatory note and a graphic part. The explanatory note of the qualifying work consists of an introduction, eleven chapters, conclusions and a list of references.

The sections and subsections of the diploma project contain the following:

The introduction determines the relevance of the topic and the state of science and technology in the dairy industry, the prospects for its development.

In the first section "Substantiation of measures for the construction of the enterprise (shop, department) and the choice of product range based on analysis of current trends in the dairy industry on the topic" the economic and economic characteristics of the region where the company is located bases; calculation of the needs of the population of the region in the products of the industry; analysis and justification of the choice of product range.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

The second section "Rationale for the choice and description of technologies of the selected product range" provides a rationale for the choice and description of technologies of the designed product range.

In the third section "Characteristics of raw materials, basic and auxiliary materials and finished products" give a description of the designed range of products, standards for manufactured products, quality indicators, deadlines.

The fourth section "Technological calculations" is devoted to technological calculations. The section provides initial data for the calculation, in particular, physico-chemical parameters of products according to standards, unified formulations, specific losses and costs of various production processes.

In the fifth section "Calculation and selection of technological equipment" is the calculation and selection of technological equipment.

In the sixth section "Description of the hardware-technological scheme of production of products with the specification of the equipment" the description of the hardware-technological scheme of production is given. The specification of technological equipment in production shops is also given.

In the seventh section "Calculation of production areas" are calculations of production shops and offices, refrigeration chambers for storage of finished products.

The eighth section "Technochemical control of production" describes the organization of technochemical quality control of raw materials, semi-finished products and finished products. The list of the most important places of control of technological process is made in the form of the table.

The ninth section "Washing technological equipment" describes the process of washing technological equipment at the enterprise.

The tenth section "Environmental Management System" describes the main sources of environmental pollution, soil and water resources and measures to reduce them.

The eleventh section "Labor protection" describes the measures for labor protection implemented at the enterprise

The conclusions analyze the work done and the results obtained.

**Key words:** sour milk drinks, milk, quality control, estimate, characteristics of raw materials

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## Зміст

Анотація.....	3
Вступ.....	8
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.....	12
3.Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції .....	16
4. Технологічні розрахунки .....	28
4.1. Вихідні дані для розрахунку продуктів.....	28
4.2. Схема напрямків переробки молока .....	29
4.3. Продуктовий розрахунок .....	30
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів .....	34
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання .....	35
6.Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією обладнання .....	44
7. Розрахунок виробничих площ.....	48
7.1.Розрахунок площ виробничих цехів та відділень .....	48
7.2. Розрахунок площ холодильних камер .....	49
8.Технікохімічний контроль виробництва .....	51
9. Миття технологічного обладнання .....	55
10. Система екологічного управління .....	57
11. Охорона праці .....	59
Висновки та рекомендації.....	61
Список використаної літератури.....	62

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

## Вступ

Молоко та молочна продукція за своїм складом належить до найбільш цінних харчових продуктів. Разом з молочною продукцією людина отримує не менше третьої частини від усіх речовин, необхідних організму для повноцінного життя і повинні потрапляти в організм разом з харчовими продуктами. На усіх стадіях виробництва продукції відбуваються зміни мікробіологічних показників, які впливають на властивості, консистенцію, смак, стійкість термін зберігання та інші показники якості молочної продукції. Для повного зупинення мікробіологічних процесів, знищення патогенної мікрофлори, молоко і продукти переробки молока проходять теплову обробку. Для проведення теплової обробки потрібно використовувати режими, які максимально зберігають фізико-хімічні властивості та хімічний склад молока.

Останні декілька років відбувається постійна динаміка росту споживання кисломолочної продукції. Така популярність пояснюється гарними лікувальними та смаковими властивостями, особливою консистенцією, різноманітним складом, саме це дозволяє задовольняти вимоги покупців. Показники якості та безпечності молочної продукції залежать від якості молока-сировини, яка визначається його санітарно-гігієнічним станом, складом і фізико-хімічними показниками.

Сучасна промислова молокопереробка являє собою складний комплекс з послідовних пов'язаних між собою біохімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, хімічних, біотехнологічних та інших процесів, які відбуваються при виробництві. Ці процеси направлені на вироблення молочних продуктів, які містять всі компоненти молока чи тільки частину молочних компонентів. Під час виробництва незбираного питного, стерилізованого чи пастеризованого молока, кисломолочної продукції використовуються всі компоненти молока.

Всі кисломолочні напої мають дієтичні властивості. Вони легко засвоюються організмом, сприяють покращенню травлення, регулюють мікрофлору кишечника. Цілющі та дієтичні властивості кисломолочних продуктів обумовлені тим що вони, у порівнянні з молоком, мають у 2-3 рази більше вітамінів – нікотинової, аскорбінової кислоти, вітамінів групи В, вони з'являються у кисломолочних напоях в результаті діяльності молочнокислої мікрофлори. Молочнокислі продукти містять у складі антибіотики (продукти життєдіяльності молочнокислих бактерій, які знищують багато мікроорганізмів)

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Молочна галалузь є одною з провідних в структурі промислового комплексу України. Перспективи її розвитку завжди актуальні, так як молочна продукція є особливо цінною і незамінною у харчуванні будь-якої людини.

В даному звіті пропонується проект цеху по виробництву незбираномолочної продукції потужністю переробки 45 т молока за зміну.

Для визначення місця будівництва нового підприємства проаналізуємо кількість населення міст, в якому планується будівництво.

Чисельність населення типового міста розташування проекту:

$$Ч=П/Н$$

де Ч – чисельність населення, тис.чол;

Н – раціональна норма споживання кожного виду продукту на одну особу на рік, кг;

П – річна потреба у молокопродуктах, кг:

$$П = Пзм * Кзм,$$

де Пзм – змінна потужність по молоку (молочних виробках), т; Кзм – кількість змін на рік.

По виробництву незбираномолочних продуктів:

$$П = 45000 * 660 = 29700000 \text{ кг},$$

$$Ч = 2970000 / 123 = 240891 \text{ чол.} = 241,463 \text{ тис.чол.}$$

Підприємство, що описується у даній роботі розташоване у Хмельницькій обл, м. Хмельницький. Хмельницька обл. є одною з провідних в аграрному секторі нашої країни. Однією з лідерів її галузей – молочна.

Аналіз даних показує, що населення в м.Хмельницький становить 260 тис.чол. з урахуванням близького розташування до сировинних зон цей регіон придатний для будівництва підприємств. Цех з виробництва молочних продуктів буде розрахований на околиці міста, в промзоні

За січень 2021 року Хмельницька область зайняла третє місце по виробництву молока в Україні. Було вироблено 36,8 тис. тонн молока. Для збільшення виробництва молока необхідно поголів'я корів. Станом на перше лютого 2021 року утримувалось 125,6 тис. голів – це перше місце в Україні. 78,7% корів від їх загальної кількості утримується

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сільськими господарствами. Для збереження та збільшення сільськогосподарських тварин, потрібно впроваджувати сімейні молочні ферми. Це дає можливість підвищити рівень зайнятості сільського населення та зменшити потоки трудових мігрантів, збільшити надходження коштів до бюджету, забезпечити підприємства сировиною, а населення – доступними, якісними і безпечними молочними продуктами.

Враховуючи конкуренцією на сировинному ринку, виробництво готових молочних харчових продуктів, все, як правило, концентрується на великих підприємствах, які модернізують виробництво, постійно розширюють асортимент продукції та, щоб не втрачати своє місце на ринку збуту, при умові сезонного дефіциту сировини.

Середній відсоток рентабельності виробництва незбираної молочної продукції на молокопереробних підприємствах 3 – 8 %. Найбільш рентабельне виробництво кисломолочної продукції: йогурту, ряжанки, кефіру. Значний попит на незбираномолочну продукцію в нашій країні сприяє кращій роботі молокопереробних підприємств, беручи до уваги високу конкуренцію як на сировинному ринку, так і на ринку збуту готової продукції.

Споживачі хочуть купувати харчові продукти, які чесно марковані, органічні, з низьким вмістом цукру, прості й зрозумілі. Дослідження останніх років показують, що близько 50% споживачів віддають перевагу продукту, якщо його склад на етикетці знайомий і зрозумілий.

Дослідження, проведене в 2021 році, показало, що споживачі шукають продукти без цукру та глютену, низькокалорійні, з низьким вмістом холестерину, з низьким вмістом жирів і без транс-жирів.

Споживачі, а також виробники хочуть бути більш відповідальними до навколишнього середовища, тому використовують упаковку з рослинних відходів, яка відповідає стандартам Європейського Союзу.

На прилавках українських магазинів все частіше з'являються продукти рослинного походження, їх популярність зростає. Альтернативні молочні продуктам за смаковими характеристиками повинні бути подібні до молочних. Якщо веган хоче купити сметану, він готовий заплатити в 2 рази більше, ніж зазвичай, але хоче отримати такий же смак і консистенцію, як завжди. Виробники повинні відповідати вищезазначеним потребам при створенні такої продукції. Смак завжди повинен бути на першому місці. Рослинна продукція – це світовий тренд.

Такі продукти створюються на основі різних трав, злаків і горіхів, рослинних олій. Рослинні продукти та дієти на основі рослин стають все більш популярними. За останні 20 років ми спостерігаємо значне зростання цієї категорії продуктів.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Кількість альтернативних продуктів на світовому ринку щороку збільшується на 15%. Ця тенденція триватиме ще мінімум 5 років, поки ринок не насититься цією продукцією.

Сьогодні відбуваються значні зміни в харчуванні та харчових технологіях. Це пов'язано з появою нового напрямку в харчовій промисловості, який орієнтований на розробку та застосування функціональних продуктів.

Функціональні продукти харчування – це продукти, отримані з натуральних інгредієнтів і містять велику кількість біологічно активних речовин; його можна і потрібно включати в щоденний раціон людини; При використанні він повинен регулювати певні процеси в організмі (наприклад, він покликаний стимулювати імунні реакції, запобігати захворюванням, передчасному старінню тощо, іншими словами, покращувати здоров'я споживачів та зменшувати ризик захворювання).

Позитивну дію функціональних продуктів харчування на організм людини фахівці пов'язують із наявністю фізіологічно функціональних компонентів їжі, які можуть мати біологічно значущий вплив на організм людини в цілому або на окремі органи та системи.

Основними з них є:

- позитивний вплив на метаболізм різних субстратів;
- захист від сполук, що характеризуються окислювальною активністю; позитивний вплив на серцево-судинну систему;
- позитивно впливає на фізіологію шлунково-кишкового тракту; позитивно впливає на стан мікрофлори кишечника; фізіологічний вплив на стан імунної системи та ін.

Сьогодні кисломолочні продукти, що містять біфідобактерії, займають перше місце в списку функціональних молочних продуктів. З цієї причини продовжуються дослідження щодо селекції та селекції штамів біфідобактерій у нашій країні та за кордоном, створення спеціальних заквасок із лакто- та біфідобактерійних комбінацій для використання у виробництві кисломолочних пробіотичних продуктів.

Враховуючи всі перераховані вище фактори асортимент в індивідуальному завданні складають такі продукти як: 1. Молоко питне 3,2%2. Біокефір 2,4% 3. Кефір нежирний; 4. Йогурт з наповнювачем 2,5%; 5. Сметана 15%.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

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

Все кисломолочна продукція виробляється двома способами: резервуарним або термостатним.

При використанні резервуарного способу виробництва молоко процес сквашування та визрівання кисломолочних напоїв відбувається у резервуарах. Далі готова продукція фасується у споживчу тару. За термостатного способу виробництва, сквашування молока та визрівання кисломолочних виробів відбувається в спеціальних камерах вже у споживчій тарі. Головна перевага термостатного способу - готова продукція має традиційну непорушну консистенцію.

В свою чергу використання резервуарного способу виробництва має такі переваги:

- зменшуються затрати ручної праці
- зменшуються виробничі площі адже для виробництва не використовуються термостатні камери.

Саме тому в запроєктованому цеху кисломолочна продукція буде вироблятися резервуарним способом.

### *Загальна технологія виробництва молока*

Молоко приймають за кількістю та якістю, охолоджують за температури 4-6 °С, за необхідністю резервують.

*Підігрівання.* Молоко підігрівається до 40-45°С в секції регенерації ПОУ.

*Очищення.* Молоко очищається від різних механічних забруднень на сепараторах-молокоочисниках, або на сепараторах-нормалізаторах, поєднуючи з нормалізацією.

*Нормалізація.* Для виробництва пастеризованого молока сировину потрібно нормалізувати за масовою часткою жиру щоб м.ч.ж. в нормалізованому молоці дорівнювала м.ч.ж. в готовій продукції. Цей процес виконується на сепараторах-нормалізаторах (нормалізація в потоці) або змішуванням необхідної сировини в резервуарах (нормалізація змішуванням).

*Гомогенізація.* Молоко нагрівають до температури 60-65 °С у другій секції регенерації ПОУ гомогенізують за робочому тиску 12,5±2,5 МПа. Гомогенізація необхідна за для поліпшення консистенції продукту і смаку. Операція є обов'язковою, якщо виготовляється пастеризоване молоко з масовою часткою жиру 3,2% і більше, а також, якщо у для виробництва даного продукту використовували сухі компоненти.

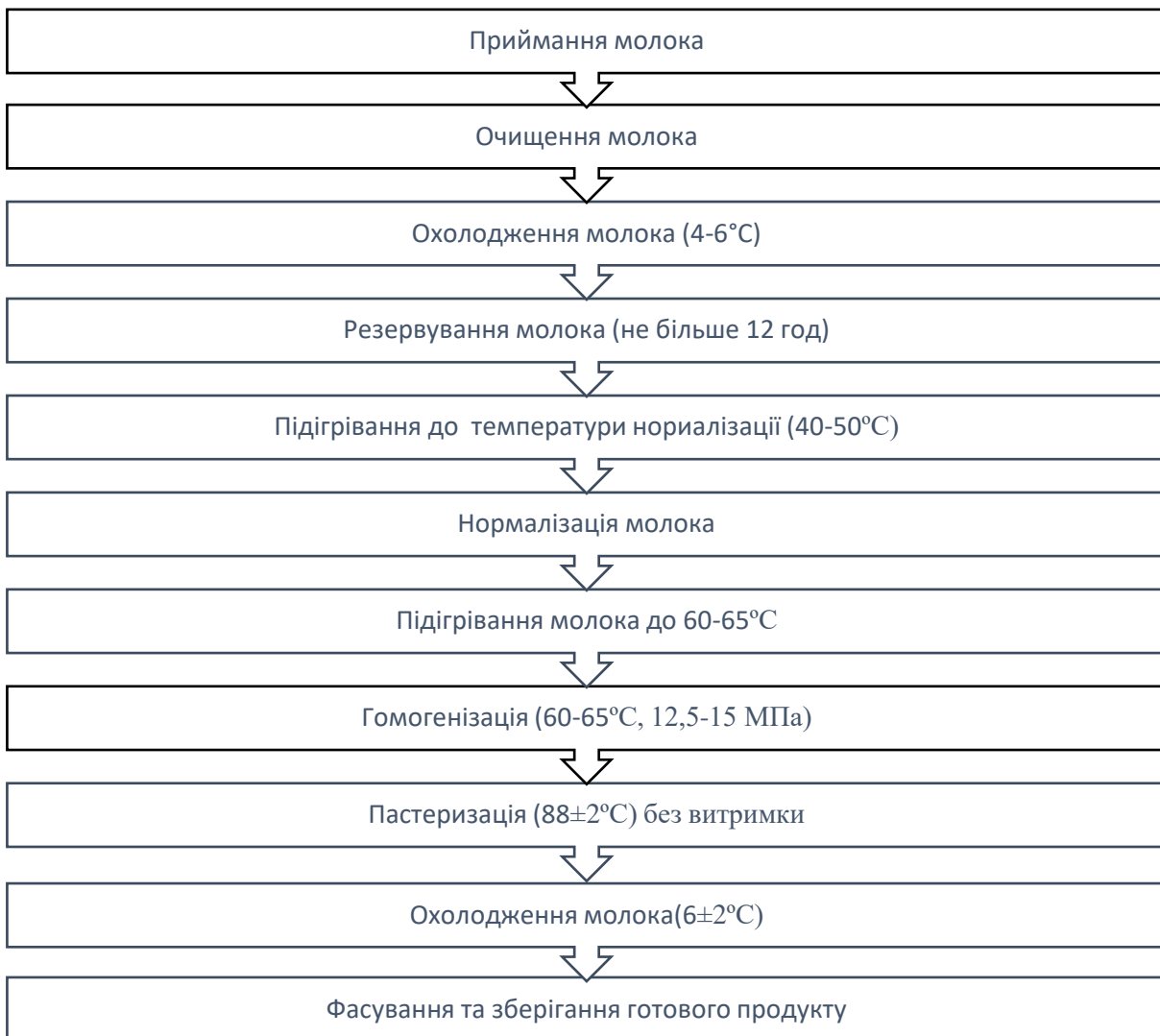
*Пастеризація, охолодження.* Режими пастеризації знаходяться в температурному інтервалі 88±2°С, без витримки. Такі температурні режими використовуються для знищення патогенної мікрофлори, щоб гарантувати безпечність готового харчового

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

продукту. Під час нагрівання ~~сирого~~ молока формуються органолептичні властивості готової продукції. Процес нагрівання та охолодження молока проводяться в секції пастеризації, водяного і розсільного охолодження пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки. Після пастеризацію молоко охолоджується і має температуру 4-6 °С.

*Розлив, упакування, маркування.* Здійснюється в паперову, скляну або полімерну тару, яка має такі об'єми як 0,25, 0,5 і 1,0 л, а також у фляги, цистерни, контейнери.

Схема 2.1. - Технологічна схема виробництва пастеризованого молока 3,2 %



*Технологія йогурту з наповнювачем з м.ч.ж. 2.5%*

Нормалізована суміш складається виходячі з рецептури із незбираного і знежиреного молока, вершків, сухого знежиреного чи незбираного молока, цукру. Нормалізовану суміш для виробництва йогурту очищають, гомогенізують, пастеризують за температури 92-95 °С з витримкою 2-3 хвилини. Далі суміш подається на охолодження до температури 40 - 45°С і направляється до резервуару для кисломолочних напоїв. Вносять закваску у кількості 3-5 %, закваска має бути приготовлена на болгарській паличці і

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

термофільних стрептококах. Молоко сквашують за температури 40-45 °С 3-4 годин, поки не утвориться згусток, який має кислотність 80°Т. Згусток охолоджується, одночасно перемішуючи, до температури 20°С в резервуарі. Готовий продукт фасують. Виробництво йогуртів з наповнювачами передбачає внесення наповнювачів в охолоджений згусток, який перемішують і фасують.

#### *Технологія біокефіру з м.ч.ж. 2,5%*

При резервуарному способі виробництва біокефіру молоко очищають, охолоджують до 4±2 °С і резервують (не більше 4 годин). Молоко пастеризують при т 78±2 °С з витримкою 15-20 секунд і охолоджують 4±2 °С.

Молоко нормалізують у потоці або у ємностях. Нормалізовану суміш підігрівають, гомогенізують при температурі 75±5 °С під тиском 10-20 МПа. Прогомогенізовану суміш пастеризують за температур 95±1 °С з витримкою 5 хвилин або за температури 85±1 °С з витримкою 30 хвилин. Пастеризовану суміш охолоджують до температури заквашування 36±1 °С.

Пастеризовану охолоджену суміш надходить до резервуарів для сквашування кисломолочної продукції. Суміш заквашують заквасочними препаратами прямого внесення, призначеними для виробництва біокефіру.

Сквашування - процес утворення кисломолочного згустку в молоці та продуктах його переробки під дією мікрофлори. Під час сквашування знижується показник рН та збільшенням вмісту молочної кислоти.

Процес сквашування проходить при температурі 36±1 °С протягом 10-12 годин. Наприкінці сквашування активна кислотність згустку має бути в діапазоні 4,5-4,4, а титрована кислотність в межах 80-85 °Т. Після сквашування отриманий згусток охолоджують, перемішують, направляють на розлив. Фасований продукт зберігається в холодильній камері, де він охолоджується до температури 4±2 °С. Розфасований у герметичну тару і охолоджений до температури 4±2 °С, зберігається протягом 14 діб.

#### *Технологія кефіру нежирного*

Знежирене молоко пастеризується за температури 92±2 °С з витримкою 2-8 хв. або 87±2 °С з витримкою 10-15 хв.

Після витримки молоко охолоджують до температури заквашування 18- 25 °С.

Заквашують і сквашують молоко у резервуарах для визрівання кисломолочних напоїв з охолоджувальною сорочкою, які мають мішалки, вони забезпечують рівномірне і ретельне перемішування нормалізованої суміші з закваскою та згустку.

Грибкова або виробнича закваска вноситься насосом-дозатором у потоці разом з незжиреним молоком в кількості 1-3% або 3-5%, відповідно, при пермішуванні щоб

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечити рівномірний розподіл закваски по всій сумші, це запобігає утворенню пластівців білка. Далі молоко з закваскою ще раз перемішують протягом 10-15 хв.

Після перемішування молоко із закваскою залишають у спокої в резервуарі для сквашування протягом 8-12 год. Молоко сквашується при температурі від 18 до 25 °С до появи згустку, який має кислотність 85-100 Т (рН від 4,65 до 4,5). Після сквашування вмикають подачу холодної води з температурою  $2\pm 2$  °С в міжстінний простір резервуара. Через 60-90 хв. після подачі води вмикають мішалку. Час першого перемішування може коливатися межах від 10 до 30 хв. Перемішування забезпечує однорідну структуру кисломолочного згустку. Після першого перемішування мішалку виключають на 1-1,5 год., далі перемішування ведуть періодично, мішалка працює 2-10 хв. кожну годину, до досягнення температури  $14\pm 2$  °С.

Перемішаний і охолоджений згусток залишають дозрівати 9-13 год., при подачу води в міжстінний простір резервуара. Від початку процесу заквашування до закінчення процесу дозрівання має пройти не менше як 24 години.

Готовий знежирений кефір охолоджують до  $14\pm 2$  °С в потоці на пластинчастому охолоджувачі. Перед початком розливу кефір перемішують в резервуарах 2-5 хвилини.

Упаковку, маркування проводять відповідно вимогам стандартів.

За температури  $4\pm 2$  °С технологічний процес вважається закінченим і продукт готовий до реалізації.

#### *Технологія виробництва сметани з м.чж. 15 %*

*Приймання та підготовки молока та вершків.* Вершки, незбирне очищають від домішок, охолоджують та зберігають. Вершки нормалізують по жиру з врахуванням кількості закваски та вмісту жиру у молоці, на якому вона виготовлена.

*Пастеризація вершків.* Пастеризація вершків проходить за температури 85...90 °С витримуючи від 15 с до 10 хв або при 90-95 °С витримуючи 15-20 с до 5 хв залежно залежно від жирності сметани.

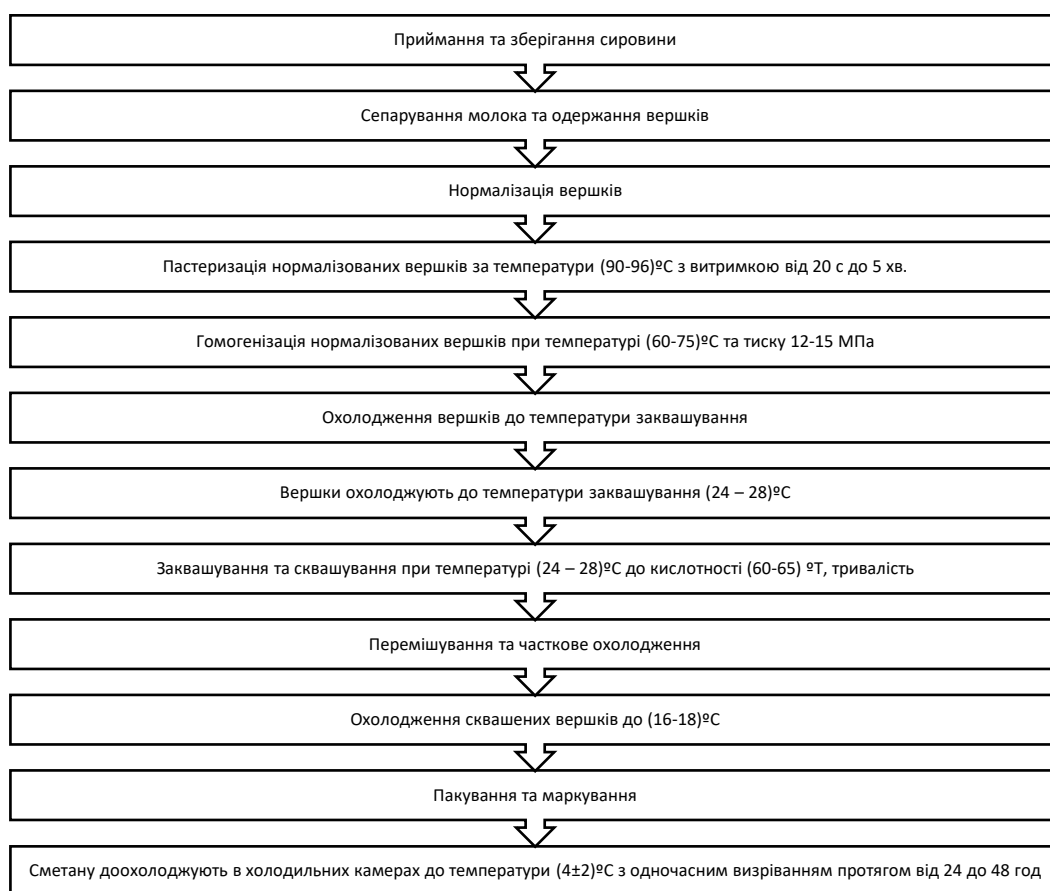
*Гомогенізація вершків.* Вершки охолоджують до температури 60-70 °С. Залежно від вмісту жиру у вершках, гомогенізація проходить за тиску 7-15 МПа. Чим більша кількість жиру у вершках, тим менший тиск гомогенізації. Якщо не зменшувати тиск гомогенізації, при високій жирності вершків можлива дестабілізація молочного жиру. Так, гомогенізацію для вершків 15 % жиру проводять при 12-15 Мпа. Температура для гомогенізації знаходиться в межах 60...70 °С.

*Охолодження вершків до температури заквашування.* Прогомогенізовані вершки направляють на охолодження до температури сквашування 28-32°С.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Заквашування та сквашування вершків.* Вершки заквашують шляхом внесення у них бактеріальної закваски на мезофільних та термофільних молочнокислих стрептококах. Вершки з закваскою перемішують протягом 10-15 хв.

Кислотність згустку під час виробництва для 15 %-ї сметани зростає до 55...75 °Т. Сквашування вершків проходить притягом 13-16 год. При процесі сквашування молочний цукор бродить з утворенням молочної кислоти та ароматичних речовин, які зумовлюють смак та запах, який характерен саме для сметани. Заквашені 3-15 хвилин перемішують до утворення однорідної консистенції, охолоджують до температури 18...20 °С та фасують у споживчу тару.



Термін зберігання сметани визначається ДСТУ на даний продукт. Як правило, сметана зберігається від 3 до 15 діб. За умови проведення додаткових технологічних операцій, які подовжують її зберігання, термін зберігання може бути більш тривалим. Передбачено зберігати продукт за температури 4±2

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Якість молока-сировини повинно відповідати ДСТУ 3662:2018 «Молоко сировина коров'яче. Технічні умови». Молоко має бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, присмаків і запахів, які невслативі для свіжого молока, отриманим від здорової худоби в господарствах, благонадійних щодо різноманітних інфекційних захворювань.

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко має бути однорідним, безсторонніх включень, мати колір від білого до ясно-жовтого, без осадів. Не можливо допускати змішування якісного молока та молока отриманого від хворих тварин.

Вміст інгібувальних речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, формалінів,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , консервантів, антибіотиків) забороняється.

Окрім загальних показників (жирність, густина, кислотність, група чистоти і температури), в молоці визначають термостійкість і вміст білку. Молоко не нижче I сорту повинно мати кислотність не вище  $18^\circ\text{T}$  та витримати алкогольну пробу з 72-75%-ним етиловим спиртом.

Вимоги до органолептичних показників молока-сировини наведено у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники

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

За фізико-хімічними та мікробіологічними показниками молоко повинно відповідати вимогам зазначеним у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні та мікробіологічні показники молока

Назва показника якості, одиниці вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	Екстра	Вищий	Перший	
Густина (за температури $20^\circ\text{C}$ ) кг/ м3, не менше ніж	1028	1027		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	$\geq 12,0$	$\geq 11,8$	$\geq 11,5$	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність, оТ	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Продовження табл. 3.2

Ступінь чистоти, не нижче ніж	I	Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,52	Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	8	Згідно з ДСТУ 6066

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник, Одиниця	Норма для гатунків			Методи Контролювання
	Екстра	Вищій	Перший	
Кількість мезофільних аеробних і факультативноанаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤100	≤300	≤500	Згідно із та ДСТУ 7089. ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин*, тис./см <sup>3</sup>	≤400	≤400	≤500	Згідно з та ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 2345

Цукор-пісок для виробництва молочних продуктів повинен відповідати вимогам, що вказані для цукру-піску «Цукор-пісок. Технічні умови ДСТУ 2316-93». За органолептичними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 - Органолептичні показники цукру

Показник	Характеристика для цукру-піску	Метод випробування
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині	За ГОСТ 12576
Сипучість	Сипучий	Те саме

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Продовження табл. 3.4		
Колір	Білий	Те саме
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесенцію, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок	Те саме

За фізико-хімічними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Фізико-хімічні показники цукру

Показник	Норма для цукру-піску	Норма для цукру-піску для промислової переробки	Метод випробування
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,75	99,55	За ГОСТ 12571
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,050	0,065	За ГОСТ 12575
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04	0,05	За ГОСТ 12574
Кольоровість, не більше: умовних одиниць	0,8	1,5	За ДСТУ 2075
одиниць оптичної густини (одиниць ICUMSA)	104	195	Те саме
Масова частка вологи, %, не більше	0.14	0,15	За ГОСТ 12570
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003	0,0003	За ГОСТ 12573

Сухе знежирене молоко повинно відповідати ДСТУ 4273:2003. Молоко та вершки сухі.

Органолептичні показники продукти повинні відповідати вимогам та нормам, що наведені в таблиці 3.1.6.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Таблиця 3.6 - Органолептичні показники сухого знежиреного молока

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

За фізико-хімічними показниками продукти повинні відповідати вимогам та нормам, що наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Фізико-хімічні показники молока знежиреного сухого

Назва показника	Норма	
	в споживчій тарі	в транспортній тарі
Масова частка вологи, не більше, %:		
молока розпилювального	4,0	5,0
молока плівкового	-	5,0
Масова частка жиру, не більше, %	1,5	1,5
Масова частка білка, не менше, %	32,0	-
Масова частка лактози, не менше, %	50,0	-
Індекс розчинності сирого осаду, не більше, смЗ :		
- молока розпилювального	0,2	0,4
- молока плівкового	-	1,5
Кислотність, не більше, °Т	20,0	21,0
Чистота, не нижче, група	I	II

За мікробіологічними показниками продукти повинні відповідати вимогам, що зазначені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 Мікробіологічні показники сухого знежиреного молока

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	$1,0 \times 10^5$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Продовження табл. 3.8	
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не допускається
S. aureus, в 1 г продукту	Не допускається

Показники якості молока питного регламентуються ДСТУ 2661:2010, Згідно з яким молоко питне - це нормалізоване молоко, піддане тепловому оброблянню з подальшим охолодженням.

Молоко питне повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9. — Органолептичні показники молока питного

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та ультрапастеризованого молока — з легким присмаком пастеризації.
Колір	Білий, рівномірний за всією масою.

За фізико-хімічними показниками деним у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10. — Фізико-хімічні показники молока питного

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	Від 1,0 до 6,0
Масова частка білка, %, не менше ніж:	
— 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 %	2,80
Титрована кислотність, °Г, не більше ніж:	
— пастеризованого, пряженого	21
Густина, кг/м <sup>3</sup> , не менше ніж:	
— нежирного	1030

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Продовження табл. 3.10	
— 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 %	1027
Група чистоти, не нижче ніж	1
Фосфатаза для пастеризованого	Відсутня

За мікробіологічними показниками молоко питне повинно відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11. — Мікробіологічні показники молока питного

Показник	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) в 1,0 см <sup>3</sup> продукту, КУО, не більше ніж	1 * 10 - 2,5 * 10
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в,см	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см продукту, зокрема: Salmonella L.monocytogenes	Не дозволено Не дозволено
Staphylococcus aureus в 1,0 см продукту	Не дозволено

Молоко має розливатись у чисту тару без слідів іржі, гметино пакуватись. На тарі обов'язково повинно міститись: найменування і номер підприємства-виготівника, вид молока, об'єм, термін придатності продукту, номер стандарту, за яким виготовлявся продукт. Температура зберігання пастеризованого питного молока повинна бути не більше  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , для стерилізованого  $20^{\circ}\text{C}$ .

- у пакетах з поліетиленових пакетах не більше ніж 72 год;
- у пакетах з комбінованого матеріалу, пляшках - не більше ніж 7 діб.

Показники якості кефіру регламентуються ДСТУ 4417:2005. Згідно з яким кефір - кисломолочний продукт змішаного молочнокислого та спиртового бродіння, який виробляють за допомогою сквашуванням молока симбіотичною кефірною закваскою на кефірних грибках або ж концентратом грибкової кефірної закваски.

Кефір залежно від масової частки жиру виробляють:

- кефір нежирний;
- кефір з масовою часткою жиру від 1,0 % до 5,0 %

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

За органолептичними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.12

Таблиця 3.12. — Органолептичні показники кефіру

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в'язка, з порушеним або непорушеним згустком (залежно від технології виробництва). Дозволено: газоутворення, яке спричинено нормальною життєдіяльністю мікрофлори кефірної закваски; незначне відокремлення сироватки
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Смак щипкий, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.13

Таблиця 3.13 — Фізико-хімічні показники кефіру

Назва	Норма
Масова частка жиру, %: —кефір нежирний —кефір	Від 1,0 до 5,0
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7
Кислотність: —титрована, °Т —активна, Рн	Від 85 до 130 Від 4,8 до 4,0

За мікробіологічними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.6

Таблиця 3.6 — Мікробіологічні показники кефіру

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	1·10 <sup>7</sup>
Кількість дріжджів, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	1·10 <sup>3</sup>
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0;Гсм <sup>3</sup> кефіру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Кефір зберігають в холодильниках або холодильних камерах за відносної вологості не більше ніж 80 %.

Строк придатності кефіру за температури від 0 °С до 6 °С:

- 3 доби для кефіру, для виготовлення якого використовується симбіотична кефірна закваски на кефірних грибках
- 5 діб для кефіру, для виготовлення якого використовується концентрат грибкової кефірної закваски.

Вимоги до показників якості йогурту відповідно до ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови.

Згідно стандарту йогурт – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який виробляють сквашуванням молока культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*

За органолептичними показниками йогурти повинні відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.15

Таблиця 3.15 — Характеристика органолептичних показників йогурту

Назва показника	Характеристика йогуртів
	з харчовими добавками або наповнювачами
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
	у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача або ароматизатора
Консистенція	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення. За додавання стабілізатора — желе- або кремоподібна, з частками внесених добавок або наповнювачів, які розпо- ділені за всією масою йогурту або шарами
Колір	Обумовлений кольором застосованого наповнювача

За фізико-хімічними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, наведеному таблиці 3.16

Таблиця 3.16 — Норми фізико-хімічних показників йогурту

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, % :	
— нежирного	До 1,0 включ.
— жирного	Від 1,5 до 6,0 включ.
— вершкового	Понад 6,0
Масова частка сухих знежирених речовин, %, не менше	9,5
Кислотність:	
— титрована, °Т	Від 80 до 140
— активна, рН	» 4,8 » 4,0
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	5,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С	4 ± 2

За мікробіологічними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, які прописані у таблиці 3.17

Таблиця 3.17 — Норми мікробіологічних показників

Назва показника	Норма для йогурту
Кількість молочнокислих бактерій ( <i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	10 <sup>7</sup>
Кількість біфідобактерій ( <i>Bifidobactericum</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	—
Кількість бактерій ацидофільної палички ( <i>L. acidophilus</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	—
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см <sup>3</sup>	0
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см <sup>3</sup>	»
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см <sup>3</sup>	»
Дріжджі, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50
Плісеневі гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Йогурти зберігають у холодильних камерах або у спеціальних приміщеннях температура яких повинна не перевищувати 6 °С, за таких умов йогурт зберігається не більше 14 діб.50

Показники якості сметани регулюються за ДСТУ 4418:2005, згідно якого сметана - це кисломолочний продукт, виготовлений за допомогою сквашування пастеризованих вершків культурами мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus* sp. з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, де згусток проходить подальше визрівання з подальшим дозріванням отриманого згустку. Сметану виробляють жирністю від 15 % до 40 %.

За органолептичними показниками продукт має відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.18

Таблиця 3.18 – Органолептичні показники сметани

Назва	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
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.19

Таблиця 3.19 – Фізико-хімічні показники сметани

Назва	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Від 15 до 40	Згідно ГОСТ 5867
Кислотність:		
- титрована, °Т	Від 60 до 100	Згідно ГОСТ 3624
- активна, рН	Від 4,8 до 4,2	Згідно 26781
Фосфатаза	Відсутня	Згідно ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства	4 ± 2	Згідно ГОСТ 3622

За мікробіологічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.20

Таблиця 3.20 - Мікробіологічні показники сметани

Назва	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж	$1 \cdot 10^7$
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,001 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели в 25 г	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 г	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж	50
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50

#### 4. Технологічні розрахунки

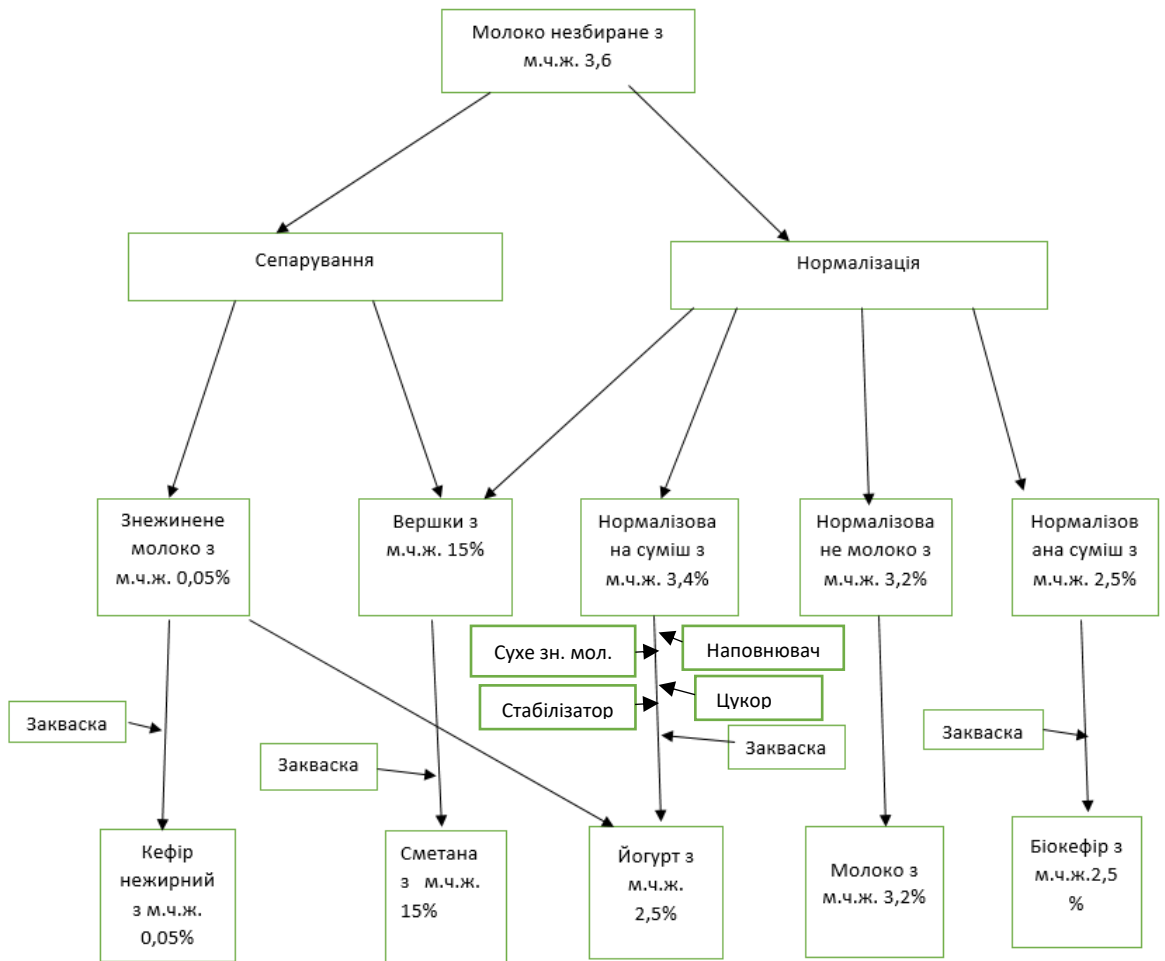
##### 4.1. Вихідні дані для розрахунку продуктів

Таблиця 4.1 – Таблиця вихідних даних

Продукт	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Молоко 3,2%	5000	-	пакети «Тетра Пак» місткістю 1000 см <sup>3</sup>	1008,6	ДСТУ 2661:2010
Біокефір 2,4%	12000	Резервуарний	пакети місткістю 1000 см <sup>3</sup>	1012,3	ДСТУ 4417:2005
Кефір нежирний	11745,5	Резервуарний	пакети місткістю 1000 см <sup>3</sup>	1012,3	ДСТУ 4417:2005
Йогурт з наповнювачем 2,5%	13000	Резервуарний	пакети місткістю 500 см <sup>3</sup>	1014,7	ДСТУ 4343:2004
Сметана 15%	5366,2	Резервуарний	пляшки місткістю 500 см <sup>3</sup>	1010,0	ДСТУ 4418:2005

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

## 4.2. Схема напрямків переробки сировини



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 4.3. Продуктовий розрахунок

1) Розрахунок 5 т молока з м.ч.ж. 3,2%, молоко пакують в пакети «Тетра Пак» місткістю 1000 см<sup>3</sup>, нормалізація в потоці, вершки з м.ч.ж. 15 %.

Потужність цеху 45 т молока з м.ч.ж. 3,6 % за зміну

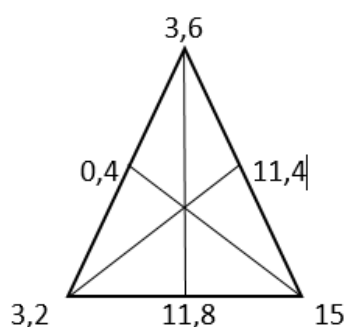
Річний обсяг переробки сировини становить

$$45 * 300 = 13\,500 \text{ т}$$

Норма виртат сировини  $H=1008,6$

Визначаємо масу нормалізованої суміші

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{1008,6 * 5000}{1000} = 5043,0 \text{ кг}$$



$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{11,4} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{11,8} = \frac{m_{\text{в.}}}{0,4}$$

Маса незбираного молока

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{5043 * 11,8}{11,4} = 5219,9 \text{ кг}$$

Маса вершків

$$m_{\text{в.}} = \frac{5043 * 0,4}{11,4} = 176,9 \text{ кг}$$

2) Розрахунок 12 т біокефіру з м.ч.ж. 2,5 %, біокефір пакують в пакети місткістю 1000 см<sup>3</sup>, нормалізація в потоці, вершки з м.ч.ж. 15%.

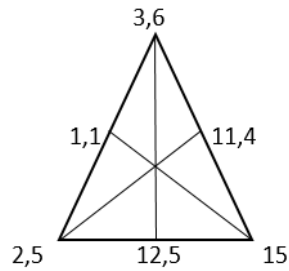
Норма виртат сировини  $H=1012,3$

Використовуємо закваску прямого внесення

Визначаємо масу нормалізованої суміші

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{1012,3 * 12000}{1000} = 12147,6 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30



$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{11,4} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{12,5} = \frac{m_{\text{в.}}}{1,1}$$

Маса незбираного молока

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{12147,6 * 12,5}{11,4} = 13319,1 \text{ кг}$$

Маса вершків

$$m_{\text{в.}} = \frac{12147,6 * 1,1}{11,4} = 1172,1 \text{ кг}$$

3) Розрахунок 13 т йогурту з наповнювачем 2,5%. Йогурт пакують в пакети місткістю 500 см<sup>3</sup>, нормалізація в потоці, вершки з м.ч.ж. 15%.

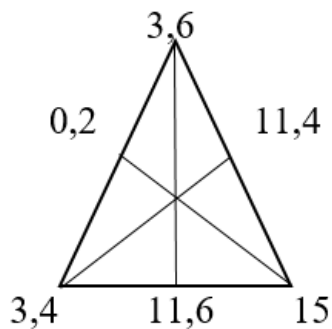
Норма виртат сировини Н=1014,7

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{1014,7 * 13000}{1000} = 13191,1 \text{ кг}$$

Рецептура йогурту з наповнювачем 2,5%

Сировина	Маса на 1000 кг	Маса на 13191,1 кг
Молоко незбиране з м.ч.ж. 3,4%	748,5	9873,5
Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05%	47,5	626,6
Молоко сухе знежирене	13,0	171,5
Цукор	40,0	527,6
Стабілізатор	10,0	131,9
Наповнювач	133,0	1754,4

Визначаємо масу незбираного молока з м.ч.ж. 3,6 %, яку необхідно направити на нормалізацію для отримання 9873,5 кг молока з м.ч.ж. 3,4 %.



$$\frac{m_{\text{м.3,4\%}}}{11,4} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{11,6} = \frac{m_{\text{в.}}}{0,2}$$

Маса незбираного молока

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{9873,5 * 11,6}{11,4} = 10046,7 \text{ кг}$$

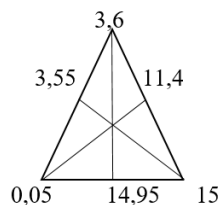
Маса вершків

$$m_{\text{в.}} = \frac{9873,5 * 0,2}{11,4} = 173,2 \text{ кг}$$

4) Для виготовлення кефіру нежирного решту незбираного молока направляємо на сепарування для отримання знежиреного молока та вершків з м.ч.ж. 15 %.

Визначаємо масу молока, яку направляємо на сепарування

$$45000 - 5219,9 - 13319,1 - 10046,7 = 16414,3$$



$$\frac{m_{\text{зн.м.}}}{11,4} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{14,95} = \frac{m_{\text{в.}}}{3,55}$$

Маса знежиреного молока

$$m_{\text{зн.м.}} = \frac{16414,3 * 11,4}{14,95} = 12516,6 \text{ кг}$$

З 12516,6 кг знежиреного молока 626,6 кг спрямовуємо на виробництво йогурту з наповнювачем з м.ч.ж. 2,5 %, а 11890 кг на виробництво кефіру нежирного

$$12516,6 - 626,6 = 11890 \text{ кг}$$

Маса вершків

$$m_{\text{в.}} = \frac{16414,3 * 3,55}{14,95} = 3897,7 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

5) Розрахунок кефіру нежирного 0,05 %, кефір пакують в пакети місткістю 1000 см<sup>3</sup>.

Норма витрат сировини Н=1012,3

Використовуємо закваску прямого внесення

$$m_{\text{к.}} = \frac{11890 * 1000}{1012,3} = 11745,5 \text{ кг}$$

6) Розрахунок сметани жирністю 15%, з вершків з м.ч.ж. 15%, які отримали в результаті сепарування та нормалізації молока. Сметану пакують в пляшки місткістю 500 см<sup>3</sup>.

Норма витрат сировини Н=1010,0

Розраховуємо масу вершків

$$m_{\text{в.}} = 176,9 + 1172,1 + 173,2 + 3897,7 = 5419,9 \text{ кг}$$

Закваска прямого внесення

Визначаємо масу сметани

$$m_{\text{с.}} = \frac{5419,9 * 1000}{1010,0} = 5366,2 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

#### 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 4.4 - Зведена таблиця розрахунку продуктів

Всього	Сметана з м.ч.ж. 15%	Йогурт з наповнювачем	Кефір нежирний	Біокефір з м.ч.ж. 2,5%	Молоко питне з м.ч.ж. 3,2	Молоко незбиране з м.ч.ж.	Назва продукту	Маса готового продукту, кг	Надійшло на виробництво, кг	Витрачено на виробництво				Отримано при виробництві	
										Незбиране молоко з м.ч.ж. 3,6%, кг	Знежирене молоко, кг	Вершки з м.ч.ж. 15%, кг	Сухе незжирене молоко		Цукор
47111,7	5366,2	13000	11745,5	12000	5000		Маса готового продукту, кг								
45000						45000	Надійшло на виробництво, кг								
28585,7		10046,7		13319,1	5219,9		Незбиране молоко з м.ч.ж. 3,6%, кг								
12516,6		626,6					Знежирене молоко, кг								
5419,9	5419,9						Вершки з м.ч.ж. 15%, кг								
171,5		171,5					Сухе незжирене молоко								
572,6		572,6					Цукор								
1754,4		1754,4					Наповнювач								
131,9		131,9					Стабілізатор								
30381,7		13191,1		12147,6	5043,0		Нормалізована суміш, кг								
12516,6						12516,6	Знежирене молоко								
10839,5	5419,9	173,2		1172,1	176,6	3897,7	Вершки з м.ч.ж. 15%								

## 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

### Приймальне відділення

Розрахункову продуктивність насоса, кг/год., визначають за формулою:

$$P_p = \frac{M}{T_{пр}}$$

M - маса молока, що надходить на підприємство, кг;

T<sub>пр</sub> - тривалість приймання молока (3 – 4 год. залежно від типу і потужності підприємства).

$$P_p = \frac{45000}{3} = 15000 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо насос, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

- Насос відцентровий марки Я9 – ОЦП 11, потужністю 15000 л/год

Фактичний час приймання молока, год., визначають за формулою:

$$T_{ф} = \frac{M}{P_{пасп}}$$

P<sub>пасп</sub> - паспортна продуктивність обладнання, найбільш наближена до розрахункової, кг/год.

$$T_{ф} = \frac{45000}{15000} = 3 \text{ год.}$$

Оскільки обладнання для приймання сировини повинно працювати синхронно, то його підбирають однакової потужності:

- Лічильник марки СВШ-15, потужністю 15м3 /год.

Сепаратор молокоочисник марки Ж5-ОМЕС, потужністю 15м3 /год.

- Пластинчатий охолоджувач марки ООУ-15, потужністю 15м3 /год.

- 3. Кількість резервуарів, шт., розраховують за формулою:

$$N_p = \frac{M}{V_{рез}}$$

V<sub>дас.</sub> - об'єм резервуару, л, найбільш наближений до кількості молока, що надходить на підприємство.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_p = 90000/50000 = 2 \text{ шт}$$

- Резервуар марки В2 – ОХР – 50, ємкістю 50 м<sup>3</sup>.

*Апаратний цех:*

1. Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}}$$

M - маса молока, що надходить на пастеризацію, кг;

T<sub>пр</sub> - тривалість роботи пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки.

$$P_{\text{поу}} = \frac{29707,2}{5} = 5941,44 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

- пластинчата пастеризаційно-охолоджувальна установка А1 – ОКЛ – 10, потужністю 10 м<sup>3</sup>/год.

2. Фактична тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = 29707,2/10000 = 3,0 \text{ год.}$$

Фактичний час пастеризації нормалізованої суміші для молока питного з м.ч.ж. 3,2 %:

$$T_{\text{ф}} = 5043/10000 = 0,5 \text{ год.}$$

Фактичний час пастеризації нормалізованої суміші для біокефіру з м.ч.ж. 2,5%:

$$T_{\text{ф}} = 12147,6/10000 = 1,2 \text{ год.}$$

Фактичний час пастеризації знежиреного молока для кефіру нежирного:

$$T_{\text{ф}} = 11890/10000 = 1,2 \text{ год.}$$

Оскільки обладнання для обробки сировини повинно працювати синхронно, то його підбирають однакової потужності:

- Сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм марки ОО1

У 110, потужністю 10 м<sup>3</sup>/год.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Гомогенізатор марки К5-ОГА-10, потужністю 10м<sup>3</sup>/год
- Відцентровий насос марки 36 МЦ 10 – 20, потужністю 10м<sup>3</sup>/год

3.Кількість резервуарів для тимчасового зберігання молока:

$$N_p = 6500/5000 = 1 \text{ шт.}$$

- Резервуар марки В2 – ОМВ – 6,5, на 6500 л.

*Виробництво кефіру нежирного та біокефіру з м.ч.ж. 2,5 %*

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційно охолоджувальної установки для оброблення суміші для виробництва біокефіру, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}}$$

M - маса молока, що надходить на пастеризацію, кг;

T<sub>пр</sub> – тривалість роботи пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки.

Продуктивність ПОУ для виробництва біокефіру з м.ч.ж 2,5%

$$P_{\text{поу}} = \frac{13319,1}{5} = 2663,8 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

- пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка марки ОПУ – 3М, потужністю 3 м<sup>3</sup>год.

Решту технологічного обладнання обираємо відповідної продуктивності, а саме: відцентровий насос 36МЦ 4– 12, сепаратор-нормалізатор марки Г9 – ОСП – 3 МН, гомогенізатор марки SHZ – 20, пластинчастий охолоджувач для готового продукту марки ООТ –

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}}$$

$$P_{\text{поу}} = \frac{13319,1}{3000} = 4,4 \text{ год}$$

Фактична тривалість роботи сепаратора-вершковідокремлювача з нормалізуючим пристроєм для отримання суміші з м.ч.ж. 2,5 %

$$T_{\phi} = \frac{12147,6}{3000} = 4 \text{ год}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Фактична тривалість роботи сепаратора-вершковідокремлювача для отримання знежиреного молока.

$$T_{\phi} = \frac{11890,0}{3000} = 4 \text{ год}$$

Підбір резервуарів для заквашування та сквашування ннормалізованої суміші з м.ч.ж. 2,5 % та знежиреного молока шт., визначаємо за формулою:

$$NR = \frac{M}{K * VR}$$

- для біокефіру з м.ч.ж. 2,5%

$$N_{\text{бк}} = \frac{13319,1}{0,85 * 10000} = 2 \text{ шт}$$

- для кефіру нежирниго

$$N_{\text{бк}} = \frac{11890}{0,33 * 10000} = 4 \text{ шт}$$

*Виробництво йогурту з м.ч.ж. 2,5%*

Підбираємо резервуари для складання суміші для йогурту

$$N_p = 6500/5000 = 1 \text{ шт}$$

Підбір резервуарів шт., визначаємо за формулою:

$$NR = \frac{M}{K * VR}$$

$$N_{\text{й}} = \frac{13191,1}{0,85 * 10000} = 2 \text{ шт}$$

Продуктивність трубчастого пастеризатора для виробництва йогурту

$$P_{\text{поу}} = \frac{13191,1}{5} = 2638,2$$

За каталогом обираємо трубчастий теплообмінник, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

- трубчастий теплообмінник марки ТПУ – 2,5 , потужністю 3 м<sup>3</sup>год.

Решту технологічного обладнання обираємо відповідної продуктивності, а саме: відцентровий насос 36МЦ 4– 12, ; гомогенізатор марки SHZ – 20, пластинчастий охолоджувач а для готового продукту марки ООТ – М

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}}$$

$$P_{\text{поу}} = \frac{13191,1}{3000} = 4,4 \text{ год}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Виробництво сметани з м.ч.ж. 15%*

Підбір резервуарів для тимчасового зберігання вершків шт., визначаємо за формулою:

$$NR = \frac{M}{K * VR}$$
$$N_c = \frac{5419,9}{0,5 * 6000} = 2 \text{ шт}$$

Для теплового та механічного оброблення вершків у виробництві сметани підбираємо відповідне технологічне обладнання. Де ведучим буде трубчатий пастеризатор.

$$П_T = \frac{5419,9}{5} = 1084,0 \text{ кг\год}$$

За каталогом обираємо трубчатий пастеризатор потужністю 2-2,5 м<sup>3</sup>/год та решту технологічного обладнання обираємо відповідної продуктивності, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

- трубчатий пастеризатор марки Т1 – ОУК;
- гомогенізатор марки SHZ – 20;
- поу марки А1 – ОПЧ
- насос для вязких продуктів П8 – ОНА

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{п} = \frac{M}{П_{пасп}}$$
$$П_T = \frac{5419,9}{2000} = 2,7 \text{ год}$$

Підбір резервуарів для заквашування та сквашування вершків:

*Цех фасування готової продукції*

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

$$П_{фа} = \frac{M}{T_{фа}}$$

Фасування у пакети по 1 дм<sup>3</sup> – молоко питне, кефір нежинний та біокефір, - пакети по 0,5 дм<sup>3</sup> – йогурт, сметана.

Фасувальний автомат у пакети:

Молока питного з м.ч.ж. 2,5%

$$П_{фа} = \frac{5000}{6} = 833 \text{ кг/год}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Підбираємо фасувальний автомат марки ФП 1650 продуктивністю 1650 уп/год.

Дійсний час фасування молока

$$P_{\text{фа}} = \frac{5000}{1650} = 3,0 \text{ год}$$

Біокефіру з м.ч.ж. 2,5% та кефіру нежирного

$$P_{\text{фа}} = \frac{12000 + 11745,5}{6} = 3957,6 \text{ кг/год}$$

Підбираємо фасувальний автомат марки Л5–ОРП– 4 продуктивністю 4000 кг/год.

Дійсний час фасування кефіру

$$P_{\text{фа}} = \frac{12000 + 11745,5}{4000} = 6 \text{ год}$$

Йогурту з наповнювачем з м.ч.ж. 2,5%

$$P_{\text{фа}} = \frac{13000}{6 * 0,5} = 4333,3$$

Підбираємо фасувальний автомат марки Б3 – ОР2Л – 6 продуктивністю 6000 кг/год.

Дійсний час фасування йогурту

$$P_{\text{фа}} = \frac{13000}{6000 * 0,5} = 4,3 \text{ год}$$

Сметана з м.ч.ж. 15%

$$P_{\text{фа}} = \frac{5366,2}{6 * 0,5} = 1788,7$$

Підбираємо фасувальний автомат марки Д9 – АП1Н продуктивністю 2880 уп/год.

Дійсний час фасування сметани

$$P_{\text{фа}} = \frac{5366,2}{2880 * 0,5} = 3,7 \text{ год}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 Підбір технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка обладнання	Продуктивність, м <sup>3</sup> /год, тон	Габарити обладнання, мм			Площа одиниці облад., м <sup>2</sup>	Кількість	Загальна площа облад., м <sup>2</sup>
			довжина	ширина	висота			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Насос відцентровий	Я9 – ОЦП 11	15000 л/год	810	310	327	0,25	2	0,5
Лічильник	СВШ-15	15000 л/год	620	420	1200	0,26	1	0,26
Сепаратор молокоочисник	Ж5-ОМЕС	15000 л/год	990	800	1250	0,79	1	0,79
Пластинчатий охолоджувач	ООУ – 15	15000 л/год	2000	800	1530	1,6	1	1,6
Резервуар для зберігання молока	В2 – ОХР – 50	50000 л	4965	3450	8960	17,1	2	34,2
Апаратний цех								
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1-ОКЛ-10	10000 л/год	4100	700	1530	2,87	1	2,87
Резервуар	В2 – ОМВ – 6,5	6500 л	2324	2280	2855	5,3	2	10,6
Сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм	Ж5-ОС2Н-С	10000 л/год	1200	850	1780	1,02	1	1,02
Гомогенізатор	К5 – ОГА – 10	10000 л/год	1800	1500	1900	2,7	1	2,7
Відцентровий насос	36 МЦ 10 – 20,	10000 л/год	500	400	450	0,2	2	0,2

					Кваліфікаційна робота				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					41

## Продовження таб 5.1

Цех виробництва незбираномолочної продукції								
Відцентровий насос	36МЦ 4 – 12	4000 л/год	385	215	305	0,08	2	0,16
Пластинчасто- охолоджувальна установка	ОПУ – 3М	3000 л/год	2500	700	1530	1,75	1	1,75
Сепаратор нормалізатор	Г9 – ОСП – 3 МН	3000 л/год	910	620	1400	0,56	1	0,56
Гомогенізатор	SHZ – 20	1000- 4200 л/год	1115	1150	1250	1,28	1	1,28
Пластинчастий охолоджувач	ООТ – М	3000 л/год	1430	700	1400	1,0	1	1,0
Резервуар для сквашування кефіру нежирного	В2 – ОКВ – 10	10000 л	2520	2338	4380	5,89	4	23,56
Резервуар для сквашування біокефіру	В2 – ОКВ – 10	10000 л	2520	2338	4380	5,89	2	11,78
Відцентровий насос	36МЦ 4 – 12	4000 л/год	385	215	305	0,06	2	0,12
Трубчастий теплообмінник	ТПУ – 2,5	3000 л/год	2800	2700	1930	7,56	1	7,76
Гомогенізатор	SHZ – 20	1000- 4200 л/год	1115	1150	1250	1,28	1	1,28
Пластинчастий охолоджувач	ООТ – М	3000 л/год	1430	700	1400	1,0	1	1,0
Резервуар для сквашування йогурту	В2 – ОКВ – 10	10000 л	2520	2338	4380	5,89	2	11,78

					Кваліфікаційна робота				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					42

Продовження табл.5.1

Трубчастий пастеризатор	T1 – ОУК	2000-2500 л\год	1150	1100	1315	1,27	1	1,27
Пластинчасто-охолоджувальна установка	A1 – ОПЧ	2500 л\год	1700	700	1500	1,19	1	1,19
Гомогенізатор	SHZ – 20	1000-4200 л\год	1115	1150	1250	1,28	1	1,28
Насос для вязких продуктів	П8 – ОНА	1,42 – 2,95 л\год	625	590	340	0,37	3	1,11
Резервуар для сквашування сметани	РЧ – ОТН – 6	6000 л	2100	2100	2840	4,41	2	8,82
Цех фасування готової продукції								
Фасувальний автомат	ФП 1650	1650 уп/год	900	1140	2470	1,03	1	1,03
Фасувальний автомат	Л15 – ОРП – 4	4000 уг/год	35500	4450	3200	157,98	1	157,98
Фасувальний автомат	Б3 – ОР2Л – 6	6000 уп/год	14600	8500	2800	124,1	1	124,1
Фасувальний автомат	Д9 – АП1Н	2880 уп/год	3647	3360	4580	12,25	1	12,25

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

### Лінія приймання молока

Незбиране молоко, яке потрапляє з автомолцистерни за допомогою відцентрового насосу (поз.1-1) поступає до лічильника (поз. 1-2) для визначення його кількості та подається до сепаратора-молоочисника (поз. 1-3) де очищається від домішок. Молоко потрапляє до охолоджувальної установки (поз.1-5), де охолоджується до температури 4-6 °С звідки подається до резервуару (поз. 1-6) для тимчасового резервування.

### Апаратний цех

Незбиране молоко подається для підігріву до 40 – 45 °С до пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки(поз 2-7) за допомогою насосів (поз 2-1) і зрівнювального бачка (поз 2-6), далі нормалізується шляхом відділення вершків на сепараторі-нормалізаторі (поз 2-9). Вершки, що отримали під час нормалізації або сепарування подаються до резервуару (поз. 4-16), знежирене молоко до резервуару (поз. 3-14), нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3,2% до резервуару (поз. 5-17) . Нормалізоване молоко підігрівається до 60 - 65°C і гомогенізується при тиску 10-15 МПа, в гомогенізаторі (поз 2-10). Нормалізоване і гомогенізоване молоко повертається на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз 2-7) і пастеризується при 88°C з витримкою 3-33 хв. Потім молоко охолоджується до 4-6°C та подається до резервуару (поз 2-12) на зберігання. Охолоджене молоко подається на пакувальний автомат (поз 2-11) розливається і упаковується. Термін зберігання герметично упакованого пастеризованого молока при температурі 4±2°C складає 3 доби.

### *Лінія виробництва біокефіру з м.ч.ж. 2,5% і кефіру нежирного*

#### Технологія біокефіру з м.ч.ж. 2,5%

Молоко подається насосом (поз. 3-1) за допомогою зрівнювального бачка (поз. 3-6) до ПОУ (поз. 3-7), нагрівається до температурі 40-45°C і направляється до сепаратора-нормалізатора (поз. 3-9). Вершки, отримані під час процесу направляються до резервуару (поз. 5-17). А нормалізоване молоко надходить до ПОУ (поз. 3-7), де нагрівається до 60-65 °С, направляється на гомогенізацію (поз. 3-10). Під час виробництва кисломолочної продукції процес гомогенізації обов'язковий, тому що сквашування відбувається тривалий час у резервуарах, які мають великий об'єм, під час цього процесу вершки можуть відтоюватись. До того ж процес гомогенізації впливає на процес утворення згустку, який має гарно утримувати вологу. Тиск гомогенізації при виробництві кефіру має складати 12,5-13,5 МПа).

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Гомогенізована суміш надходить на (поз. 3-7) до секції пастеризації. Пастеризація призначена для винищення патогенних мікроорганізмів, інактивації ферментів та гормонів. Режим пастеризації: 85-87 °С протягом 5-10 хв або 92-95 °С протягом 2-3 хв.

Далі молоко надходить до секції рекуперації, де охолоджується до температури заквашування, і направляється в резервуар для сквашування(поз. 3-15).

Закваску вносять у потоці з використанням насоса-дозатора (поз. 3-1). Застосовуються закваски прямого внесення, які складаються та термофільних і мезофільних молочнокислих лактококів (*Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis* subs. *lactis*, *Lactococcus cremoris* subs. *cremoris*), ацидофільних паличок (*Lactobacillus acidophilus*), біфідобактерій (*Bifidobacterium bifidum*). Процес сквашування відбувається за таких режимів 36±1 °С протягом 10-12 годин. Наприкінці процесу сквашування активна кислотність згустку має дорівнювати 4,5-5,4 (титрована кислотність 80 — 85 °Т).Після закінчення процесу дозрівання готовий продукт розливається та фасується на пакувальному автоматі (поз. 3-11).

Фасований продукт направляють на зберігання в холодильну камеру, де він охолоджується до температури 4±2 °С. Термін зберігання готового біокефіру 14 діб.

#### Виробництво кефіру нежирного

Знежирене молоко надходить до резервуару для кисломолочних напоїв з тепловою сорочкою (поз. 3-14). Грибкову закваску вносять у потоці з використанням насоса-дозатора (поз. 3-1). Молоко з закваскою перемішують 10-15 хв.

Після закінчення процесу перемішування молоко із закваскою залишають в резервуарі для сквашування тривальть якого становить 8-12 годин. Молоко сквашується при 18-25 °С до утворення молочно-білкового згустку. По закінченні сквашування в міжстінний простір резервуара подають крижану воду 2±2 °С. Через 60-90 хв. після подачі води включають в роботу мішалку. Перше перемішування триває 10-30 хвилин.

Перемішаний та охолоджений до 14±2 °С молочний згусток залишається дозрівати 9-13 годин. Після дозрівання продукцію розливають в споживче пакування на фасувальному автоматі (поз. 3-11).

#### Лінія виробництва йогурту з наповнювачем з м.ч.ж. 2,5%

Знежирене молоко направляється до резервуару для складання суміші (поз. 4-16) куди також потрапляє цукор, попередньо розчинений в частині нормалізованого молока в співвідношенні 1:4, сухе знежирене молоко яке теж попередньо розчиняється. Суміш очищають на фільтрі (поз 4-22) і надходить до трубчастого теплообмінника (поз. 4-21) і підігривається до температури гомогензації. Суміш гомогенізують (поз. 4-10) за тиску гомогенізатора 15 мПа і температурі 60-65 °С. Очищену і гомогенізовану суміш

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пастеризують у трубчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 4-7) при температурі 92-95 °С з витримкою 2-3 хвилини, далі суміш направляється на охолодження до температури заквашування 38-42 °С на ПОУ(поз. 4-7). Суміш заквашують заквасками, які складаються з культур *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus* вносять в молоко в резервуар (поз. 4-18) для кисломолочних продуктів при ввімкненій мішалці. Після того як резервуар заповниться всю суміш перемішують протягом 15 хвилин. Суміш сквашують 3-4 год. при температурі 40-45 °С до утворення згустку, який має кислотність 80°Т. Готовий згусток поступово охолоджують до температури 20 °С в резервуарі при одночасному перемішуванні. При виробництві йогурту з наповнювачем, наповнювач вносять в охолоджений згусток. Готовий продукт подають на пакування в пакувальний автомат (поз.4-11).

#### Лінія виробництва сметани

Вершки подаються в резервуар для вершків (поз. 5-17), потім підігрівається в постеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 5-7). При гомогенізації відбувається дроблення жирових кульок, збільшується їх кількість, підвищується стійкість жирової емульсії. Ефективність гомогенізації залежить від температури і тиску, а також від вмісту жиру в продукті. Для сметани 15% жирності оптимальний тиск 9-12 МПа і температура 70-90°С

З метою підвищення гігієнічної надійності, поліпшення мікробіологічних показників готового продукту гомогенізацію здійснюють перед пастеризацією.

#### Пастеризація вершків.

При виробленні сметани 15 % жирності вершки пастеризують при температурі 92 °С і витримкою 15-20 секунд на трубчастому пастеризаторі (поз. 5-21).

Ефективність пастеризації має становити 99,9%. Вершки після гомогенізації і пастеризації швидко охолоджують на ПОУ (поз. 5-7) до температури заквашування 28-30°С і подаються в резервуар для сквашування (поз. 5-19). Закваска, яка вноситься в кількості 5%, складається з чистих культур мезофільних молочнокислих стрептококів та біфідобактерій. Температура внесення закваски 28°С.

Сквашування вершків. Температура поквашених вершків складає 28-30°С. Вершки мають бути кислотністю не менше 55°Т, тривалість процесу сквашування складає 6-7 годин. Тривалість перемішування згустку складає 3-5 хв. Перемішування використовується для досягнення однорідності продукту. Сквашені і перемішані вершки направляють на фасування до фасувальної установки (поз.5-10). Фасовану та упаковану сметану маркують згідно вимогам стандарту та направляють у холодильні камери для охолодження до температури 5-8 °С та подальшого визрівання.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Охолодження та визрівання сметани. Тривалість визрівання становить 12...48 год, за температури 1...6 °С. При визріванні в'язкість сметани значно збільшується за рахунок кристалізації гліцеридів молочного жиру, набухання білків, також затримується процес кислотоутворення, а розвиток ароматоутворюючих бактерій підвищуються.

Зберігання сметани. Сметану зберігають холодильних камерах при відносній вологості не більше ніж 80 %. Термін придатності сметани за температури від 0 °С до 6 °С: для спожиткового пакування — не більше 5 діб.

**Таблиця 6.1 - Специфікація обладнання**

Нормер обладнання	Характеристика
1-1, 2-1, 3-1, 4-1	Насос
1-2	Лічильник
1-3	Сепаратор-молоочисник
1-4, 3-4, 4-4	Пластинчастий охолоджувач
1-5	Резервуар для тимчасового зберігання молока
2-6, 3-6, 4-6, 5-6	Зрівнювальний бачок
2-7, 3-7,4-7,5-7	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка
2-8	Пульт керування
2-9	Сепаратор-вершковідокремлювач з нормалізуючим пристроєм
2-10, 3-10, 4-10,5-10	Гомогенізатор
2-11, 3-11, 4-11,5-11	Фасувальний автомат
2-12	Резервуар для зберігання молока питного
5-13	Насос для в'язких продуктів
3-14	Резервуар для сквашування кефіру нежирного
3-15	Резервуар для сквашування біокефіру
3-16	Резервуар для нормалізованої суміші для йогурту
5-17	Резервуар для вершків
4-18	Резервуар для йогурту
5-19	Резервуар для сметани
3-20, 4-20, 5-20	Заквасочна
5-21	Трубчастий пастеризатор
4-22	Фільтр

## 7. Розрахунок виробничих площ

### 7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

Площа приймально-миючого відділення

Кількість машин, що надходить за годину

$$M_{\text{год}} = \frac{45000}{25000} = 2 \text{ машини}$$

Загальний час

$$M_{\text{заг}} = 40 + 3 + 40 = 73 \text{ хв}$$

Кількість постів:

$$\Pi = \frac{73}{60} = 1 \text{ пост}$$

Загальна площа постів:

$$F_G = 72 * 2 = 144 \text{ м}^2$$

Площа будь-якого відділення або цеху знаходиться за формулою:

$F_{\text{Від}} = \sum F_{\text{обл}} * K$ , де  $F_{\text{Від}}$  – площа виробничого відділення або цеху,  $\text{м}^2$ ;

$\sum F_{\text{обл}}$  – сума загальної площі обладнання, встановленого в цеху,  $\text{м}^2$ ;

$K$  – коефіцієнт запасу площ, для приймального та апаратного відділення  $K = 4-6$ .

Площа приймального відділення

$$F_{\text{пр.від.}} = (0,5 + 0,26 + 0,79 + 1,6) * 4 = 72,6 \text{ м}^3$$

Площа апаратного цеху

$$F_{\text{ап.ц.}} = (2,87 + 10,6 + 1,02 + 2,7 + 0,2 + 1,03) * 4 = 73,68 \text{ м}^3$$

Площа цеху виробництва біокефіру та кефіру нежирного

$$F_{\text{л.в.к.}} = (0,16 + 1,75 + 0,56 + 1,28 + 1,0 + 23,56 + 11,78 + 157,98) * 4 = 792,28 \text{ м}^3$$

Площа цеху виробництва йогурту

$$F_{\text{л.в.й.}} = (0,12 + 7,76 + 1,28 + 1,0 + 11,78 + 124,1) * 4 = 584,16 \text{ м}^3$$

Площа цеху виробництва сметани

$$F_{\text{л.в.с.}} = (1,27 + 1,19 + 1,28 + 1,11 + 8,82 + 12,25) * 4 = 103,68 \text{ м}^3$$

Площа камери зберігання

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 7.2. Розрахунок площ холодильних камер

Площа камери зберігання розраховується за формулою:

$$F_B = \frac{G * \tau * 2}{q}$$

де  $F_B$  – вантажна площа камери зберігання,  $m^2$ ;  $G$  – маса продукту, що зберігається одночасно, кг;  $\tau$  – час зберігання продукції, доба;  $q$  – питоме навантаження на  $1 m^2$  камери зберігання,  $kg/m^2$ ;

Визначимо вантажну площу для кожного продукту:

Для молока:

$$F_M = \frac{5000 * 0,5 * 2}{570} = 8,77 m^2$$

Для біокефіру і кефіру нежирного

$$F_{MKH} = \frac{(12000 + 11745,5) * 0,5 * 2}{570} = 41,66 m^2$$

Для йогурту

$$F_{MKH} = \frac{13000 * 0,5 * 2}{570} = 22,81 m^2$$

Для сметани

$$F_{MKH} = \frac{5366,2 * 0,75 * 2}{720} = 11,18 m^2$$

Таблиця 7.1 - Зведена таблиця розрахунку площ

Найменування приміщення	Розрахована площа, $m^2$	Компоновочна площа	
		$m^2$	буд. кв.
Приймально-миюче відділення	144	144	4
Приймальне відділення	72,6	90	2,5
Апаратний цех	73,68	90	2,5
Цех виробництва біокефіру та кефіру нежирного	792,28	828	23

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

## Продовження табл. 7.1

Цех виробництва йогурту	584,16	612	17
Цех виробництва сметани	103,68	108	3
Камера зберігання молока	8,77	18	0,5
Камера зберігання біокефіру та кефіру нежирного	41,66	54	1,5
Камера зберігання йогурту	22,81	36	1
Камера зберігання сметани	11,18	18	0,5
Приймальна лабораторія	-	36	1
Виробнича лабораторія (хімічна+мікробіологічна)	-	72	2
Склад допоміжних матеріалів	-	36	1
Склад тари	-	72	2
Склад миючих розчинів	-	36	1
Відділення централізованого миття	-	54	1,5
Побутові приміщення	-	90	2,5
Всього		2394	66,5

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

## 8.Технікохімічний контроль виробництва

Виробництво продукції високої якості потребує обов'язкового використання на підприємствах відповідних заходів для виробництва і контролю якості продукції.

Обов'язковою умовою для правильного ведення технологічних процесів для виготовлення якісної продукції являється організація технохімічного контролю виробництва. Технікохімічний контроль запобігає випуску продукції, яка не відповідає нормам, а також не допускає порушення технологічного процесу і санітарного стану обладнання.

Головна мета технохімічного контролю це запобігання вироблення і випуску продукції, яка не відповідає вимогам стандарту; підтримання технологічної дисципліни і підвищення відповідальності усіх процесів виробництва за якість виготовленої продукції; сприяє правильному розподіленню економічних ресурсів,

На першій стадії техноко-хімічного перевіряється якість сировини, як основної та і допоміжної, тари яка використовується на виробництві має відповідати вимогам відповідних нормативних документів.

Таблиця 8.1. - Схема контролю виробництва кефіру

Об'єкт контролю	Показник контролю	Значення показника	Періодичність контролю	Місце відбіру проб	Методи контролю
Молоко коров'яче	Температура, °С	+10	Кожна партія	3 цистерни	Гост 26754-85
	Густина, кг\м <sup>3</sup>	1028	Кожна партія	3 цистерни	Гост 3625-84
	Механічна забрудненість	1-2	Кожна партія	3 цистерни	Гост 8218-89
	Масова частка жиру, %	3.6	Кожна партія	3 цистерни	Гост 5867-90
	Масова частка білку, %	3.0	Кожна партія	3 цистерни	Гост 25179-90

## Продовження табл 8.1

	Масова частка сухих речовин, %	11,8	Кожна партія	3 цистерни	Гост 3626-73
	Кислотність, °Т	19	Кожна партія	3 цистерни	Гост 3624-92
	Температура, °С	35-45	Кожна партія	3 нормалізат ора	Гост 26754-85
Сепарування молока	Масова частка жиру, %	20	Кожна партія	3 сепаратор	ГОСТ 5867-90
	Кислотність, °Т	19	Кожна партія	3 сепаратора	ГОСТ 362-92
Молоко при нормалізації	Масова частка жиру в вершках, %	20	Кожна партія	3 резервуару	Гост 5867-90
	Кислотність, °Т	19	Кожна партія	3 резервуару	ГОСТ 3624-92
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	1028	Кожна партія	3 резервуару	Гост 3625-84
Нормалізована суміш	Кислотність, °Т	19	Кожна партія	3 резервуару	Гост 3624-92
	Температура підігріву, °С	35-40	Кожна партія	3 пастеризат ора	Гост 26754-85
Гомогенізація	Температура, °С	45-55	Кожна партія	3 гомогенізат ора	ГОСТ 26754-82
	Тиск, атм	175	Кожна партія	3 гомогенізат ора	манометр

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Продовження табл 8.1

Пастеризація	Температура °С	85-90	Кожна партія	3 пастеризатора	Гост 26754-85
	Витримка, хв	2	Кожна партія	3 пастеризатора	годинник
Охолодження	Температура, °С	28-30	Кожна партія	3 охолоджувальної установки	Гост 26754-82
Заквашена суміш	Температура °С	24-25	Кожна партія	3 резервуару	Гост 26754-85
Сквашування суміші	Тривалість сквашування год.	12	Кожна партія	3 резервуару	Години
	Кислотність °Т	80-120	Кожна партія	3 резервуару	Гост 3624-92
	Тривалість, хв..	5-10	Кожна партія	3 резервуару	Години
Перемішування згустку і охолодження	Температура в °С	20-25	Кожна партія	3 резервуару	Гост 26754-85
	Час перемішування, хв..	3-5	Кожна партія	3 резервуару	годинник
Продукт перед розливом	Температура °С	12-14	Кожна партія	3 резервуару	Гост 2675485
	Масова частка жиру %	3,2	Кожна партія	3 резервуару	Гост 5867-90

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Продовження табл 8.1

	Кислотність °Т	80-120	Кожна партія	3 резервуару	Гост 3624-92
Дозрівання	Тривалість годин	24	Кожна партія	-	Годин
	Температура в °С	14-16	Кожна партія	3 пакету	Гост 26754-85
Готовий продукт	Температура в °С	8	Кожна партія	3 пакету	Гост 26754-85
	Кислотність °Т	80-120	Кожна партія	3 пакету	Гост 3624-92
	Масова частка жиру%	3,2	Кожна партія	3 пакету	Гост 5867-90
	В'язкість секунд	20	Кожна партія	3 пакету	Прилад ВКМ
	Об'єм, дм <sup>3</sup>	500	Кожна партія	3 пакету	Вимірювання в мірних циліндрах

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

## 9. Миття технологічного обладнання

Головним завданням для молокопереробної промисловості є випуск якісної та безпечної для життя людей продукції. Є безліз способів підвищення якості молочної продукції. Це і постійний та суворий контроль якості сировини та готової продукції; контроль за санітарно-гігієнічними умов переробки молока, робота з працівниками, використання найсучаснішого обладнання та ін.

Підтримання санітарії на підприємстві, починаючи з якості молока сировини, до особистої гігієни працівників, дотримання необхідних параметрів ведення технологічного процесу виробництва, відповідальне відношення співробітників до своїх обов'язків – всі ці складники гарантують отримання продукції високої якості.

Для забезпечення гігієнічної надійності молочної продукції необхідно щоб процес її виробництва проводився з дотриманням певних санітарногігієнічних вимог. Такі вимоги стосуються благоустрою території, компоновки обладнання, організації технологічного процесу виробництва продукції від приймання сировини до відправки її в торгівельну мережу.

Дуже важлива роль у мікробіологічній чистоті готової продукції належить технологічному обладнанню, оскільки саме обладнання є одним з головних джерел мікробного забруднення молока та молочної продукції. Адже залишки молока чи інших продуктів представляють собою живильне середовище для розмноження мікроорганізмів. Робота забрудненого обладнання сприяє дуже великому, в порівнянні з іншими чинниками, забрудненню, контамінації сторонньою мікрофлорою, що накопичилась у недоступних для ока людини місцях. Якісне та своєчасне миття обладнання, дезинфекція являються захисним механізмом від розвитку мікрофлори молоці та молочних продуктах. До того ж якість санітарної обробки впливає на терміни експлуатації обладнання на підприємстві.

Санітарну обробку, а не просте споліскування водою необхідно прододити одразу після використання інвентаря і звільнення обладнання від продукції. Якщо передбачається безперервна робота технологічного обладнання то санітарну обробку необхідно проводити після закінчення одного циклу роботи або через визначені інтервали згідно інструкціями по обслуговуванню обладнання. Обладнання, що не використовувалось після миття та дезинфекції більше ніж 6 годин, повенно продути повторну санітарну обробку перед використанням. Контроль якості миття і дезинфекції обладнання здійснює лабораторія перед початком роботи обладнання.

Стандартна схема санобробки технологічного обладнання, тари та інвентарю включає в себетакі етапи:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Видалення технологічних залишків з молокопроводів і трубопроводів, ємностей і попереднє промивання водою для механічного очищення від залишків продукту
- Миття миючими засобами для видалення забруднень, що утворилися на поверхні обладнання під час технологічного циклу та залишилися після попереднього промивання водою. Ретельне промивання водою для видалення залишків миючого засобу є обов'язковим, щоб уникнути можливої інактивації діючих речовин дезінфікуючих засобів на наступному етапі обробки.
- Дезінфекція хімічними або фізичними методами (гарячою водою для забезпечення мікробіологічної чистоти. Ретельне промивання водою для видалення залишків дезінфікуючого засобу та створення умов для запобігання росту мікроорганізмів на оброблених ділянках)

Санітарна обробка танків повинен продятитися спецперсоналом. Спеціальний одяг використовують тільки для миття танків. Спеціальний одяг та інвентар працівників, які миють вручну танки зберігаєть окремо. Потрібно використовувати тільки особистий одяг та інвентар.

Порядок миття танків:

1. Видалити залишки молока шляхом промивання поверхні ванни, кришки та мішалки теплою водою.
2. Злити воду використовуючи насос.
3. Промити водою з миючим засобом за температури 50-60°C з допомогою щіток (Зимомю температура має бути більше 5- 10°C).
4. Злити розчин для миття використовуючи насос.
5. Вимити рештки розчину для миття за допомогою теплої води.
6. Провести дезінфекцію дезенфікуючим розчином.
7. Вимити рештки дезрозчину за допомогою теплої води.

Один раз на тиждень необхідно знімати запірний кран і патрубки та мити їх у мийному розчині використовуючи щітки.

Фільтри промивають та дезінфікують після кожного використання. Під час приймання молока фільтри замінюються на чисті. Цистерни, які використовуються для перевезення молока кожен раз повинні промиватися і дезінфікуватися у приміщенні для миття. Помиті цистерни перевіряють на чистоту та опломбовують.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 10. Система екологічного управління

Актуальною темою для молочної промисловості є охорона навколишнього середовища. Необхідно контролювати виробництво і не допускати забрудненню навколишнього середовища.

Екологічний контроль виробництва має охоплювати всі сфери діяльності людини, які так чи інакше впливають на зміну стану навколишнього середовища.

Екологічний контроль являє собою одну з основних функцій щодо охорони навколишнього середовища та впровадження раціонального використання ресурсів. Екологічний контроль має на увазі діяльність уповноважених органів, які перевіряють виконання чинного екологічного законодавства.

Завдання екологічного контролю описані у статті 34 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 червня 1991 року № 1264-ХІІ. Вони передбачають дотримання вимог чинного екологічного законодавства на всіх підприємствах та організаціях.

Контролюється використання та охорона земель, надр, поверхневих та підземних вод, атмосферного повітря, лісів та морів.

Види екологічного контролю:

Державний екологічний контроль. Здійснюється відповідними держорганами та передбачає відповідні заходи, якщо відбувається порушення з охорони природного середовища;

Суспільний екологічний контроль. Виконується некомерційними об'єднаннями громадян, які направляють до держорганів свої рішення щодо усунення порушень законів про охорону навколишнього середовища.

Виробничий екологічний контроль. Виконується організаціями та підприємствами під час ведення підприємницької діяльності методом розроблення та затвердження програми та заходів з виробничого екологічного контролю щодо об'єктів навколишнього середовища, які отримують негативний вплив від процесів виробництва.

Екологічний контроль ділиться на окремі види залежності від фази контролю:

Попереджувальний екологічний контроль. Впроваджується на стадії підготовки до ведення будь-якої діяльності, цей метод дозволяє попередити та недопустити негативний вплив на навколишнє середовище.

Поточний екологічний контроль. Відбувається під час ведення промислової діяльності і контролює господарючі суб'єкти. Такий вид контролю полягає у запиті документації, виїзних перевірок та інспекціях на виробництві.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Подальший екологічний контроль. Зводиться до збору інформації за результатами ведення господарської та підприємницької діяльності, її узагальнення та підбутті підсумків за для подальшого впровадження заходів що до охорони навколишнього середовища.

Захист навколишнього середовища промисловості передбачає:

- виявлення джерел забруднення атмосфери і води
- перевірку ефективності очисних споруд
- впровадження безвідходних технологій виробництва

Молокопереробні підприємства – джерело забруднення атмосфери, водоймищ і ґрунтів. Також використовується велика кількості води для потреб виробництва.

Наразі інсують такі напрямки збереження навколишнього середовища як:

- використання обладнання для очищення повітря, води
- очищення забрудненого ґрунту, водойм і підземних вод, озеленення лісів відновлення земних і водних екосистем
- використання екологічно-чистих екологічно чистих технологій, використання обладнання для ресурсозбереження
- екологічний консалтинг, аудит, екологічне страхування, сертифікація, паспортизація;
- вироблення натуральних, екологічно-чистих продуктів харчування

Стічні води молокопереробних підприємств як правило мають високий рівень забруднення, через що міські очисні споруди можуть відмовити у підключенні конкретного абонента. Саме тому молокозаводам треба мати власні очисні споруди.

Існують декілька способів біохімічного очищення стічних вод. Впровадження аеробного(традиційного) способу на всіх станціях очищення комунальних стоків і дозволяє очистити стічні води з показником забруднення за хімічним споживанням кисню менше 2000 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> . Використання технології комплексної анаеробно-аеробної запроваджується з метою нейтралізування стічних вод, якщо показник забруднення за хімічним споживанням кисню перевищує 2000 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Використання ж двоступеневої схеми має на увазі механічні, фізико-хімічні методи анаеробне очищення та аеробну ферментацію.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 11. Охорона праці

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, націлених на зберігання здоров'я людини під час роботи. Основний об'єкт охорони праці - це людина під час робочого процесу, середовище для організації праці на виробництві. Мета – створити правильні та безпечні умови праці. Травматизм на підприємстві, як правило, відбувається через порушення робітниками техніки безпеки на підприємстві, невикористання спеціальних захисних засобів.

Інструкції з охорони праці поділяються на:

- інструкції, які входять до нормативно-правових актів;
- примірні інструкції;
- інструкції, що діють на підприємстві.

Інструкції, які входять до нормативно-правових актів з охорони праці, використовуються для працівників, які обслуговують електричні установки, вантажопідіймальні машини та ліфти, котли, посудини, працюючі під тиском. Слідування цим інструкціям обов'язкове для виконання на відповідних посадах на всіх підприємствах. Примірні інструкції впроваджуються виробничими чи науково-виробничими та інш. компетентними групами підприємств, за узгодженням з Держгірпромнаглядом та НДІ промислової безпеки та охорони праці. Ці інструкції є основою для розробки інструкцій, які діють на виробництві. Вони розробляються з врахуванням умов саме цього виробництва та вимог, які написані у експлуатаційній і ремонтній документації обладнання, яке використовується саме на цьому конкретному підприємстві.

Інструкції, що діють на підприємстві, розробляє керівник робіт і згідно затвердженню у роботодавця. Іспектор зі служби охорони праці реєструє всі інструкції, які розробляються на даному виробництві. Під час первинного інструктажу керівник робіт на підприємстві видає працівникам особисто інструкції з охорони праці під час первинного інструктажу. Інструкцій, що належать до нормативно-правових актів з охорони праці та примірних інструкцій переглядаються, коли в цьому є необхідність, але не рідше ніж 1 раз на десять років, а інструкцій, що діють на підприємстві не рідше ніж 1 раз на п'ять років, а для працівників які виконують особливо небезпечні роботи ніж 1 раз на три роки.

Всі інструкції з охорони праці мають назву та скорочене позначення (код, порядковий номер). Інструкція вона повинна містити такі розділи:

- загальні положення;
- вимоги безпечності перед початком робіт;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- вимоги безпеки під час виконання робіт;
- вимоги безпеки після закінчення робіт;
- вимоги безпеки в надзвичайних ситуаціях.

В інструкціях викладені тільки ті вимоги, дотримання яких є обов'язковим для співробітників. Недотримання робітником цих вимог є відхиленням від трудової дисципліни. Контролювати виконання всіх положень інструкції повинен роботодавець.

Державний нагляд за дотримання законодавчих нормативних актів про охорону праці проводять:

- Державна служба України з питань праці
- Державна інспекція з ядерного регулювання;
- органи державного пожежного нагляду управління пожежної охорони МВС
- органи і заклади санепідеміологічної служби МОЗ.

Органи держ. нагляду за охороною праці не мають відношення до господарських органів, громадських та політичних об'єднань, місцевих органів законодавчої та виконавчої влади та діють згідно положень, що затверджуються Кабміном України. Державні інспектори за охороною праці мають право:

- без перешкоджень знаходитись на підконтрольних підприємствах для перевірки дотримання законодавства з приводу охорони праці
- надавати керівникам підприємств чи іншим відповідальним особам, керівникам підрозділів обов'язкові для виконання розпорядження про ліквідування порушень з питань охорони праці;
- припиняти діяльність установ, окремих виробництв, цехів, дільниць і устаткування до ліквідування порушень правил щодо охорони праці, які створюють небезпеку життю або здоров'ю співробітників;
- притягати до відповідальності осіб, які винні у порушенні законів про охорону праці.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Висновки та рекомендації

Молоко – харчовий продукт, який має досконалий склад. Молоко й виготовлені з нього молочні продукти повинні мати високу якість.

Для досягнення високої якості продукції необхідно підбирати правильні режими обробки, використовувати найсучасніше обладнання, слідкувати за санітарним станом виробництва. Без правильної обробки молоко та молочна продукція зазнає значних фізико-хімічних зміни, внаслідок чого стає непридатною до споживання і втрачає свої технологічні властивості.

Кисломолочні продукти - це продукти, що виробляються сквашенням молока або вершків чистими культурами молочнокислих бактерій з додаванням або без додавання дріжджів і оцтовокислих бактерій.

Кисломолочні напої виробляються двома способами: термостатним і резервуарним. При термостатному способі згусток у кисломолочних продуктів непорушений; при резервуарному - має сметанообразную консистенцію.

В даній роботі використовується резервуарний спосіб виробництва, так як він більш економічно вигідний та готова продукція має кращі показники якості.

При виконанні кваліфікаційної роботи було виконано продуктовий розрахунок для молока питного з м.ч.ж. 3,2%; біокефіру з м.ч.ж. 2,5%; кефіру нежирного; йогурт з наповнювачем з м.ч.ж. 2,5%; сметани з м.ч.ж. 15%, підібрано обладнання для виробництва цих продуктів, виконано розрахунок виробничих площ та приміщень, розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

### Список використаної літератури

1. Машкін М.І. Технологія молока і молочних продуктів / М.І. Машкін, Н.М. Париш.- К.: Вища освіта, 2006.-351 с
2. Навчальний посібник. Сметана. Особливості технології та рекомендації щодо підвищення якості- Н.М.Шульга, Л.А.Млеченко К.: ПДО НУХТ, 2012. – 40 с.
3. Навчальний посібник.Санітарія та гігієна, Н.М.Шульга, Л.А.Млеченко – К.: ПДО НУХТ, 2011. – 34 с.
4. Поліщук Г.Є., Грек О.В. та ін.,Технологічні розрахунки у молочній промисловості 2013.-343с
5. Татим А. Й. Йогурти и інші кисломолочні продукти. / А. Й.Татим, Р.К.Робинсон. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 664 с.
6. Технологія молочних продуктів: підруч. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. - К. : НУХТ, 2013. - 502 с.
7. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів: довідник: навч. посіб. / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров. – К.: НУХТ, 2012. – 311 с.
8. Інноваційна технологія біфідовмісних кисломолочних напоїв функціонального призначення - П. О. Некрасов, Н. А. Ткаченко – 56 с.
9. ДСТУ 3662:2018 «Молоко- сировина коров'яче. Технічні умови»
10. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови
11. ДСТУ 4556:2006. Молоко сухе швидкорозчинне. Технічні умови
12. ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови.
13. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови.
14. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови.
15. ДСТУ 4418:2005 Сметана. Технічні умови

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Таблиця 1. Специфікація потоків

Номер потоку	Характеристика
T91-1	Молоко-сировина
T91-2	Молоко очищене
T91-3	Молоко охолоджене
T92-1	Молоко охолоджене незбиране
T92-2	Молоко підігріте до температури сепарування
T92-3	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,2%
T92-4	Вершки з м.ч.ж. 15%
T92-5	Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05%
T92-6	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,4%
T92-7	Молоко підігріте до температури гомогенізації
T92-8	Молоко гомогенізоване
T92-9	Молоко питне з м.ч.ж. 3,2%
T93-1	Молоко незбиране охолоджене
T93-2	Молоко підігріте до температури нормалізації
T93-3	Вершки з м.ч.ж. 15%
T93-4	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 2,5%
T93-5	Молоко підігріте до температури гомогенізації
T93-6	Молоко гомогенізоване
T93-7	Молоко охолоджене до температури заквашування
T93-8	Біокефір з м.ч.ж. 2,5%
T93-9	Біокефір охолоджений з м.ч.ж. 2,5%
T93-10	Кефір нежирний
T93-11	Кефір нежирний охолоджений
T93-12	Закваска для біокефіру
T93-13	Закваска для кефіру нежирного
T94-1	Нормалізована суміш для виробництва йогурту з м.ч.ж. 2,5%
T94-2	Нормалізована суміш для виробництва йогурту з м.ч.ж. 2,5% очищена
T94-3	Нормалізована суміш для виробництва йогурту з м.ч.ж. 2,5% підігріта до температури гомогенізації

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

T94-4	Нормалізована суміш для виробництва йогурту з м.ч.ж. 2,5%гомогенізована
T94-5	Суміш для виробництва йогурту з м.ч.ж. 2,5% охолоджена до температури заквашування
T94-6	Йогурт з наповнювачем з м.ч.ж. 2,5%
T94-7	Закваска для йогурту
T95-1	Вершки з м.ч.ж. 15%
T95-2	Вершки пастеризовані з м.ч.ж. 15%
T95-3	Вершки гомогенізовані з м.ч.ж. 15%
T95-4	Вершки з м.ч.ж. 15% охолоджені до температури заквашування
T95-5	Сметана з м.ч.ж. 15%
T95-6	Закваска для сметани
T99-1	Цукор
T99-2	Стабілізатор
T99-3	Сухе знежирене молоко
T99-4	Наповнювач

Таблиця 2 – Специфікація елементів технікохімічного контролю

О	Органолептичні показники
Щ	Щільність
Т	Температура
К	Кислотність
Ж	Масова частка жиру
Е	Ефективність пастеризації
М	Маса
Г	Густина
Р	Тиск

