

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

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я та прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ червня 2022 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

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

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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 заводі  
потужністю переробки 49 т молока за зміну

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

\_\_\_\_\_ Демура Ілля Романович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Басс Оксана Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_ Оксана БАСС

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ Олена БЛІК

(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

Галина ПОЛІЩУК

“31” березня 2022 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Демури Іллі Романовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація виробництва незбираномолочних продуктів на заводі потужністю переробки 49 т молока за зміну

керівник роботи Басс Оксана Олександрівна к.т.н., асистент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” березня 2022 року №168-к

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2022р.

3. Вихідні дані до роботи: Асортимент: молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,6%, молоко ультрапастеризоване з м.ч.ж. 3,2%, ряжанка з м.ч.ж. 4,0%, йогурт з м.ч.ж. 1,4%, сметана з м.ч.ж. 15%. На завод надходить молока 49 т за зміну з масова частка жиру молока незбираного 3,6%.

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	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Технологічні розрахунки.	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Розрахунок виробничих площ.	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Технохімічний контроль виробництва	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Охорона праці.	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Басс. О.О., асистент	31.03.2022	

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)

Демура І.Р. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Басс О.О. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## Анотація

Дипломний проект на тему «Організація виробництва незбираномолочних продуктів на заводі потужністю переробки 49 т молока за зміну» присвячений організації виробництва незбираномолочних продуктів.

Мета роботи – обґрунтування проектних рішень та асортименту продукції.

Кваліфікаційна робота складається із пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка дипломного проекту складається із вступу, 11 розділів, висновку, списку літератури. Графічна частина у своєму складі має 1 креслення.

У «Вступі» представлений асортимент продуктів, який передбачається впроваджувати на підприємстві та обґрунтовано їх вибір.

У першому, другому та третьому розділах обґрунтовано заходи з будівництва цеху, способів виробництва продукції та наведено асортимент, запропоновано локацію будівництва даного цеху, наведено характеристику сировини, основних та допоміжних матеріалів, наведено основні вимоги до готової продукції.

Четвертий розділ містить «Технологічні розрахунки» обраного асортименту незбираномолочних продуктів. Наведено таблицю вихідних даних та зведену таблицю для даних розрахунків, побудована схема напрямків переробки сировини.

У розділі п'ять та шість наведено розрахунок по підбору технологічного обладнання з його специфікацією.

Розділ сім містить розрахунки необхідних виробничих площ та приміщень для реалізації виробництва продуктів запроєктованого асортименту,

					180857 22НГ 003 ПЗ		
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата			
Розроб.		Демура І.Р.			Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Басс О.О.				3	59
					НУХТ, МО-4-2		
Затв.		Поліщук Г.Є.					
					Організація виробництва незбираномолочних продуктів на заводі потужністю переробки 49 т молока за зміну		

також розрахунки холодильних камер зберігання готової продукції, дані розрахунки об'єднані у зведену таблицю.

У розділах вісім та дев'ять «Технохімічний контроль виробництва» наведено організацію технохімічного контролю виготовлення молока питного.

У розділі дев'ять описується способи миття та санітарної обробки технологічного устаткування.

Розділ десять описує систему екологічного управління.

Розділ одинадцять присвячено охороні праці на підприємстві та заходи для покращення.

Основні результати щодо реалізації даного проекту сформульовано у висновках.

Дипломний проект містить **58** сторінок, 21 таблиць, 1 рисунок, 3 додатків. Список використаної літератури налічує **13** джерел.

**Ключові слова:** молочна промисловість, незбираномолочні продукти, молоко питне, ряжанка, сметана.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## **Anotation**

The diploma project on "Organization of production of whole milk products at the plant with a processing capacity of 49 tons of milk per shift" is dedicated to the organization of production of whole milk products.

The purpose of the work is to substantiate design decisions and product range.

Qualification work consists of an explanatory note and a graphic part. The explanatory note of the diploma project consists of an introduction, 11 chapters, a conclusion, a list of references. The graphic part consists of 1 drawing.

The "Introduction" presents the range of products that are expected to be implemented at the company and justifies their choice.

The first, second and third chapters substantiate the measures for the construction of the shop, methods of production and provide a range, propose the location of the construction of the shop, give a description of raw materials, basic and auxiliary materials, basic requirements for finished products.

The fourth section contains "Technological calculations" of the selected range of whole milk products. The table of initial data and the summary table for the data of calculations are resulted, the scheme of directions of processing of raw materials is constructed.

Sections five and six show the calculation for the selection of process equipment with its specification.

Section seven contains calculations of the necessary production areas and premises for the implementation of the production of the designed range, as well as calculations of refrigerators for storage of finished products, these calculations are combined in the summary table.

Chapters eight and nine of the "Technochemical control of production" show the organization of technochemical control of drinking milk production.

Section nine describes the methods of washing and sanitizing technological equipment.

Section ten describes the environmental management system.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Section eleven is devoted to occupational safety and health measures and measures for improvement.

The main results of this project are formulated in the conclusions.

The diploma project contains 58 pages, 21 tables, 1 figures, 3 appendices. The list of used literature includes 13 sources.

Key words: dairy industry, whole milk products, drinking milk, fermented milk, sour cream.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## Зміст

ВСТУП.....	8
1. ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ ТА ВИБОРУ АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКТІВ .....	10
2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЙ ОБРАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКТІВ.....	13
3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	16
4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	25
4.1. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗРАХУНКУ.....	25
4.2. СХЕМА НАПРЯМКІВ ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ .....	26
4.3. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК .....	27
4.4. ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ РОЗРАХУНКУ ПРОДУКТІВ.....	33
5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	34
6. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ЗІ СПЕЦИФІКАЦІЄЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	41
7. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ПЛОЩ.....	45
7.1. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ ЦЕХІВ ТА ВІДДІЛЕНЬ .....	45
7.2. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР .....	46
8. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА .....	48
9. МИТТЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ .....	51
10. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	53
11. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	55
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

## Вступ

Молочна промисловість це частина агропромислового комплексу, яка має різноманітний обсяг переробки та асортименту продукції. Молочні продукти становлять досить значну частку (більше 40%) споживання населенням України.

Підприємства молочної промисловості все більшу увагу приділяють конкурентоздатності продукції, що породжує нові та актуальні розробки та ідеї, які дозволяють розширити асортимент впроваджуючи продукти з більшою харчовою цінністю.

Молоко використовувалося людьми з початку зареєстрованих часів для забезпечення як свіжими, так і поживними продуктами для зберігання. У деяких країнах майже половина виробленого молока споживається у вигляді свіжого пастеризованого незбираного, нежирного або знежиреного молока. Проте більшість молока виробляється в більш стабільні молочні продукти світової торгівлі, такі як масло, сир, кисломолочні напої і тд.

Кисломолочні продукти виробляються з гомогенізованого пастеризованого молока або вершків за допомогою заквасок, що містять молочнокислі бактерії. Деякі з цих продуктів були збагачені різними видами молочних продуктів (суха сироватка, сухе молоко, сухе молоко) перед ферментацією.

Використання різних заквасок у виробництві різних видів продукції надає кожному продукту специфічну консистенцію та характерний смак. Температура і час ферментації залежать від продукту.

Кефір - це кисломолочний продукт, який традиційно виготовляли з кефірних грибів. Сьогодні використовується закваска з кефірних грибів, крім молочнокислих бактерій, мікрофлора кефіру містить і дріжджі. Дріжджі надають кефіру характерний, злегка гострий смак і шипучу консистенцію. Окрім молочнокислого бродіння, в кефірі в результаті дії дріжджів утворюється деяка кількість спирту і CO<sub>2</sub>. Сьогодні більшість кефіру виробляється з жирністю 2,5%.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Сметана виготовляється шляхом додавання до стандартизованих вершків мезофільних молочнокислих бактерій. Найчастіше зустрічаються сметани з 10% або 20% жирністю. Сметана — високов'язкий і злегка кислий молочний продукт.

Пастеризація та ультрапастеризація – це теплові процеси, які призначені для знищення бактерій у молоці, які можуть бути шкідливими та/або можуть спричинити псування молочних продуктів. Ці бактерії іноді зустрічаються в сирому молоці з ферми, тому пити сире молоко не рекомендується. Молоко з ферм транспортується на молокопереробні підприємства і, як правило, піддається термічній обробці протягом кількох днів після доїння, щоб запобігти псуванню та продовжити термін його зберігання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

# 1. Обґрунтування заходів щодо будівництва цеху та вибору асортименту продуктів

Консистенція та смак кисломолочних продуктів є складними органолептичними показниками, які мають значний вплив на вибір споживача. Органолептичні показники залежать від складу та походження молока, режиму гомогенізації, природи закваски та додаткових компонентів.

Наш вітчизняний ринок ферментованих молочних продуктів складається з товарів класичних технологій, а імпортовані молочні продукти є конкурентними за рахунок якості та різноманітного асортименту.

Для впровадження запроєктованого асортименту продуктів, а саме: ряжанки 4,0%, молоко пастеризоване 2,6%, сметана з м.ч.ж. 15%, йогурт з наповнювачем та молоко ультрапастеризоване необхідно забезпечити запроєктований цех базою сировини з високою якістю.

Для реалізації даного проекту було розраховано потребу в даних продуктах та чисельність населення у передбачуваному географічному регіоні.

Річна потреба в продуктах з молока для людини:

$$П = П_{зм} \cdot К_{зм}$$

$$П = 35 \cdot 600 = 21000 \text{ т,}$$

де  $П_{зм}$  – змінна потужність по молоку, т;  $К_{зм}$  - кількість змін на рік. Для місця розташування заводу проводимо розрахунок за нормами споживання молока та молочних продуктів на людину/рік:

$$Ч = П/Н,$$

$$Ч = 21000/123 = 170,73 \text{ тис.чол,}$$

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

$Н$  – раціональна норма споживання кожного виду молока чи молочних продуктів на людину на рік, кг;

$П$  – річна потреба у молочних продуктах.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Проект цеху може бути розташовано у м. Бровари Київської обл. за чисельністю населення, де проживає близько 150 тис. чол. Доречно саме тут побудувати дане підприємство з виробництва незбираномолочних продуктів, зважаючи на географічне положення міста, а також за наявності розвиненої транспортної розв'язки.

Провідними галузями промисловості області є машинобудування, металообробка, харчова, електроенергетична, легка, хімічна і нафтохімічна, деревообробна, целюлозно-паперова, а також виробництво будівельних матеріалів. В області є в наявності 649 діючих господарств.



Рис. 1. Галузі харчової промисловості України

Завдяки щорічному приросту обсягів промислового виробництва Київська область за своїм промисловим потенціалом належить до десятки найбільш промислово розвинутих регіонів України

Молоко-сировина на завод буде доставлятися від місцевих ферм, у кількості 49 т молока за зміну для реалізації проекту. В Київській області достатньо фермерських господарств для забезпечення підприємство необхідною кількістю сировини. Забір незбираного молока на підприємство буде здійснюватися з таких районів: Сквирський, Яготинський, Бориспільський [2].

SWOT-аналіз даного заводу наведено у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 - SWOT-аналіз даного заводу

Сильні сторони	Можливості (зовнішні фактори)
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Новий асортимент продукції підвищеної харчової цінності;</li> <li>✓ впровадження сучасних технологічних рішень;</li> <li>✓ використання натуральних та безпечних компонентів;</li> <li>✓ низька ціна продукції;</li> <li>✓ близькість до ринку збуту.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Підвищення професійного рівня працівників;</li> <li>✓ експорт продукції;</li> <li>✓ розширення ринку збуту.</li> </ul>
Слабкі сторони	Загрози (зовнішні фактори)
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вузька спеціалізація;</li> <li>✓ високі вимоги до якості сировини, що закуповується;</li> <li>✓ відсутність популярності у нової торгової марки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Наявність крупних відомих конкурентів «ФірмаФавор» та ПрАТ «Вімм-Білл-Данн Україна»</li> <li>✓ молокозавод»;</li> <li>✓ економічна криза;</li> <li>✓ пандемія коронавірусу;</li> <li>✓ висока ціна на сировину.</li> </ul>

Висновок за SWOT - аналізом підприємства:

- необхідно знайти нові ринкові ніші для підвищення конкурентоздатності продукції запроєктованого асортименту перероблювати комплексно сировину, провести рекламну кампанію для успішного збуту та реалізації готової продукції.

Отже, зробимо висновок про доцільність будівництва підприємства у смт. Бровари Київської обл., оскільки сировинна зона забезпечить підприємство достатній кількості молоком-сировиною, а даний завод надає вакантні місця для людей і частково покриває потреби у незбираномолочних продуктах

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

Виробництво незбираномолочних продуктів, а саме молока пастеризованого та ультрапастеризованого, ряжанки, йогурту та сметани відбуватиметься резервуарним способом. Термостатний спосіб виробництва ферментованих молочних продуктів відомий давно і головною його перевагою є отримання продукції, яка має традиційний непорушений згусток. У той же час, даний спосіб потребує наявності додаткових виробничих площ – термостатних камер, тобто більші витрати ручної праці та зростає типи пакувальних матеріалів.

Резервуарний спосіб виготовлення має переваги: зменшуються затрати ручної праці, для виробництва кисломолочних продуктів не додаткові виробничі площі (термостатні камери), а недоліком цього способу є отримання готового продукту з порушеною і в міру рідкою консистенцією.

У первинну обробку молока входять очищення його від механічних домішок, охолодження, зберігання, транспортування. У необхідних випадках проводять пастеризацію, нормалізацію і сепарування молока.

### Очищення молока

Для очищення молока використовують фільтри (поз. 1-2). Найдоцільніше використовувати фільтри, виготовлені на основі поліамідних волокон та поліефірних (лавсан, енант), які легко промиваються, міцні й не жовтіють. Вони забезпечують необхідну швидкість фільтрування і значно перевищують марлю за якістю очищення молока. Вид фільтрів і міцність після пропускання через них 10 т молока не змінюється, і вони придатні для подальшого використання.

Для очищення 1 т молока потрібно 0,017 м лавсану, а марлі — 1,26 м.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

### **Нормалізація молока**

Нормалізацію молока передбачено здійснювати в безперервному потоці, даний процес проводимо з використанням сепаратора-вершковідділювача з нормалізуючим пристроєм (поз. 2-9). Даний процес проходить у такий спосіб: сировина подається на сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм, де розділяється на нормалізоване молоко (нормалізована суміш молока) та вершки, вершки відводяться як надлишковий продукт. Процес нормалізації за масовою часткою жиру проходить автоматично та стабільно за використання систем управління УНП (управління нормалізацією в потоці) в потоці.

### **Гомогенізація молока**

Гомогенізація - процес подрібнення жирових кульок шляхом дії значних зовнішніх зусиль. Механізм подрібнення жирових кульок відбувається у такий спосіб: в клапані на межі сідла гомогенізатора (поз. 2-10) і клапанної щілини різко змінюється перетин потоку рідини молока. Під час руху по каналу сідла і клапанної щілини жирові кульки міняють напрям і швидкість свого потокового руху. Під час переходу через щілину передня частина краплі захоплюється з великою швидкістю в потік, витягується і відривається від неї. Частина краплі, що в той же час залишилася, продовжує рухатися через перетин і подрібнюватись на дрібні частини. Тому гомогенізацію слід проводити при температурі не нижче 50 - 70 °С. Процес проходить за правильних температурних режимів та тиску.[2].

### **Пастеризація**

Сьогодні процес пастеризації широко використовується в харчовій промисловості та промисловості напоїв, і це найпоширеніша форма термічної обробки молока. Пастеризація забезпечує безпечне вживання молока (знищуючи бактерії), а також допомагає продовжити термін його зберігання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Процес пастеризації передбачає нагрівання молока до 71,7 °С протягом не менше 15 секунд (і не більше 25 секунд). Через характер термічної обробки його іноді називають процесом «короткий час високої температури» (HTST). Після нагрівання молока воно дуже швидко охолоджується до температури менше 3°C. Обладнання, яке використовується для нагрівання та охолодження молока, називається «теплообмінником» або ПОУ (пастеризаційно-охолоджувальна установка) (поз. 2-7).

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

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

#### *Вимоги до сировини*

Згідно за ДСТУ 3662:2018 молоко-сировина - це молоко, без вилучення та\або долучення до нього будь-яких речовин або/та певних складників, попередньо очищене від механічних домішок фізичним способом, охолоджене і призначене для подальшого перероблення.

Згідно з чинним ДСТУ молоко поділяють на такі сорти: екстра-клас, вищий ґатунок та перший [4].

Сире молоко повинно вироблятися на молочній фермі, яка має дозвіл на ринок молока;

Все молоко молочної худоби, яке використовується як сире молоко, повинно бути перевірено та виявлено негативним на бруцельоз і щонайменше один раз на рік ветеринарним лікарем та визнано нереактивним на туберкульоз;

Сире молоко необхідно охолоджувати і підтримувати при температурі 8 °C або нижче протягом визначених проміжків часу щодо початку та завершення доїння та залишатися при цій температурі, поки не буде доставлено до підприємства.

Табл. 3.1.1. Органолептичні показники молока-сировини

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна без осаду та пластівців рідина; заморожування не дозволено
Смак і запах	Чистий, притаманий свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло кремового

Табл. 3.1.2. Фізико-хімічні показники молока-сировини

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	16
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за t= 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше ніж	1 028,0	1 027,0		ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність, °Т рН	16 до 17	16 до 18	16 до 19	ГОСТ 3624
	6,6 до 6,7		6,55 до 6,8	ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче ніж	I			ДСТУ 6083
Точка замерзання <sup>2)</sup> , °С, не вище ніж	-0,520			ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	4±2			ДСТУ 6066

Також додаткові вимоги:

- термостійкість не нижче ніж 2 групи — згідно з ДСТУ 5073;
- бродильною або сичужно-бродильною пробою не нижче ніж 2 класу — згідно з ДСТУ 7357;
- кількістю спор мезофільних анаеробних бактерій [6];
- вміст білка - не менше ніж 2,8 % — згідно з ДСТУ ISO 8968-4/IDF 20-4 та ДСТУ ISO 8968-5/SDF 20-5;
- вміст сечовини — не більше ніж 40,0 мг % — згідно з ДСТУ ISO 14637/IDF 195.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						17

Таблиця 3.1.3 Мікробіологічні показники молока-сировини

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Мезофільних аеробних КМАФАнМ (за температури 30 °С), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤100	≤300	≤500	ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤400	≤400	<_500	[8] та ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2

За КМАФАнМ молоко-сировина повинно містити не більше  $3 \cdot 10^3$  КУО/см<sup>3</sup>, соматичних клітин не більше 800 тис./см<sup>3</sup>.

Не допускається у молоці наявність фальсифікувальних та інгібувальних речовин.

Для виробництва продуктів використовують:

- молоко коров'яче незбиране згідно з ДСТУ 3662:2018;
- вершки, одержані з коров'ячого молока згідно з ДСТУ 3662 або згідно з чинними нормативними документами;
- закваски прямого внесення за нормативними документами;
- вода питна згідно з ГОСТ 2874.

*Нормативна характеристика готової продукції*

*Вимоги до молока питного згідно з ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови.»*

Табл. 3.2.1. Органолептичні показники молока питного [5]

Показники	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 ультрапастеризованого - легкий смак пастеризації.
Колір	Білий, рівномірний за всією масою

Табл. 3.2.2. Фізико-хімічні показники молока питного [5]

Показники	Норма	Методи контролювання
Масова частка жиру, %	Від 1,0 до 6,0 включно	Згідно з ГОСТ 5867 або ДСТУ ISO 1211
Масова частка білка, %, не менше ніж -з масовою часткою жиру від 2,50% до 4,55%	2,8	Згідно з ГОСТ 23327 або ДСТУ ISO 8968-2/IDF 20-2
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж - Пастеризоване - УВТ	21 20	Згідно з ГОСТ 3624
Густина кг/м <sup>3</sup> , не менше ніж -з масовою часткою жиру від 2,50% до 4,55%	1027	Згідно з ГОСТ 6082
Група чистоти, не нижче ніж	I	Згідно з ГОСТ 6083
Пероксидаза для пряженого	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623 або ДСТУ
Температура під час випуску з підприємства, °С - Пастеризоване	4±2	Згідно з ГОСТ 6066

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

- УВТ	Від 1 до 25	
-------	-------------	--

Табл. 3.2.3. Мікробіологічні показники молока питного

Показник	Норма	Методи контролю
КМАФАМ в 1,0 см <sup>3</sup> продукту, КУО, не більше як	1 •10 <sup>5</sup>	Згідно з ГОСТ 9225
Бактерії групи кишкової палички(коліформи) в 0,1 см <sup>3</sup>	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225
Патогенні мікроорганізми в 25 см <sup>3</sup> продукту, зокрема <i>Salmonella</i>  <i>L. monocytogenes</i>	Не дозволено	Згідно з ДСТУ IDF 93 А  Згідно з МВ №559[2]
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см <sup>3</sup> продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347

*Вимоги до ряжанки за ДСТУ 4565:2006 «Ряжанка та варенець. Технічні умови»*

Табл. 3.2.4. Органолептичні показники ряжанки [6]

Органолептичні показники	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна , в міру щільна, з порушеним згустком, дозволена наявність молочних плівок
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з вираженим присмаком пряженого молока
Колір	Рівномірний по всій масі, від кремового до темно-кремового.

Табл. 3.2.5. Фізико-хімічні показники ряжанки

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Від 2,5 до 8,0
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7
Кислотність: -титрована, °Т - активна, рН	Від 70 до 110 Від 4,6 до 4,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2
Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності.	

Табл. 3.2.6. Мікробіологічні показники ряжанки

Назва показника	Норма	Методи контролю
Загальна кількість життєздатних молочнокислих бактерій в 1,0 см <sup>3</sup> продукту, КУО, не менше як ( <i>Streptococcus salivarius subsp. thermophilus</i> )	1 • 10 <sup>7</sup>	Згідно з ГОСТ 10444.11
Бактерії групи кишкової палички(коліформи) в 0,1 см <sup>3</sup>	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225
Патогенні мікроорганізми в 25 см <sup>3</sup> продукту, в тому числі <i>Salmonella</i>	Не дозволено	Згідно з ДСТУ IDF 93 А Згідно з МВ №559[2]
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см <sup>3</sup> продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347

Вимоги до йогурту за ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови»

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Табл. 3.2.7. Органолептичні показники йогурту [7]

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

Табл.3.2.8. Фізико-хімічні та мікробіологічні показники йогурту

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

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

Табл. 3.2.9. Органолептичні показники сметани [8]

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Табл. 3.2.10. Фізико-хімічні показники сметани

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

Табл. 3.2.11. Мікробіологічні показники сметани

Назва показника	Норма	Методи контролю
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій в 1 г продукту, КУО, не менше ніж	$1 \cdot 10^7$	Згідно з 11.4
Бактерії групи кишкової палички(коліформи) в 0,1 см <sup>3</sup>	Не дозволено	Згідно з 11.5

Патогенні мікроорганізми в 25 г продукту, в тому числі <i>Salmonella</i>	Не дозволено	Згідно з 11.6 або 12.6
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено	Згідно з 12.6 або 11.7
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Згідно 11.8
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Згідно 11.8

Примітка. Дріжджі та плісняві гриби нормуються тільки для сметани з терміном придатності до споживання більше 3 діб.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

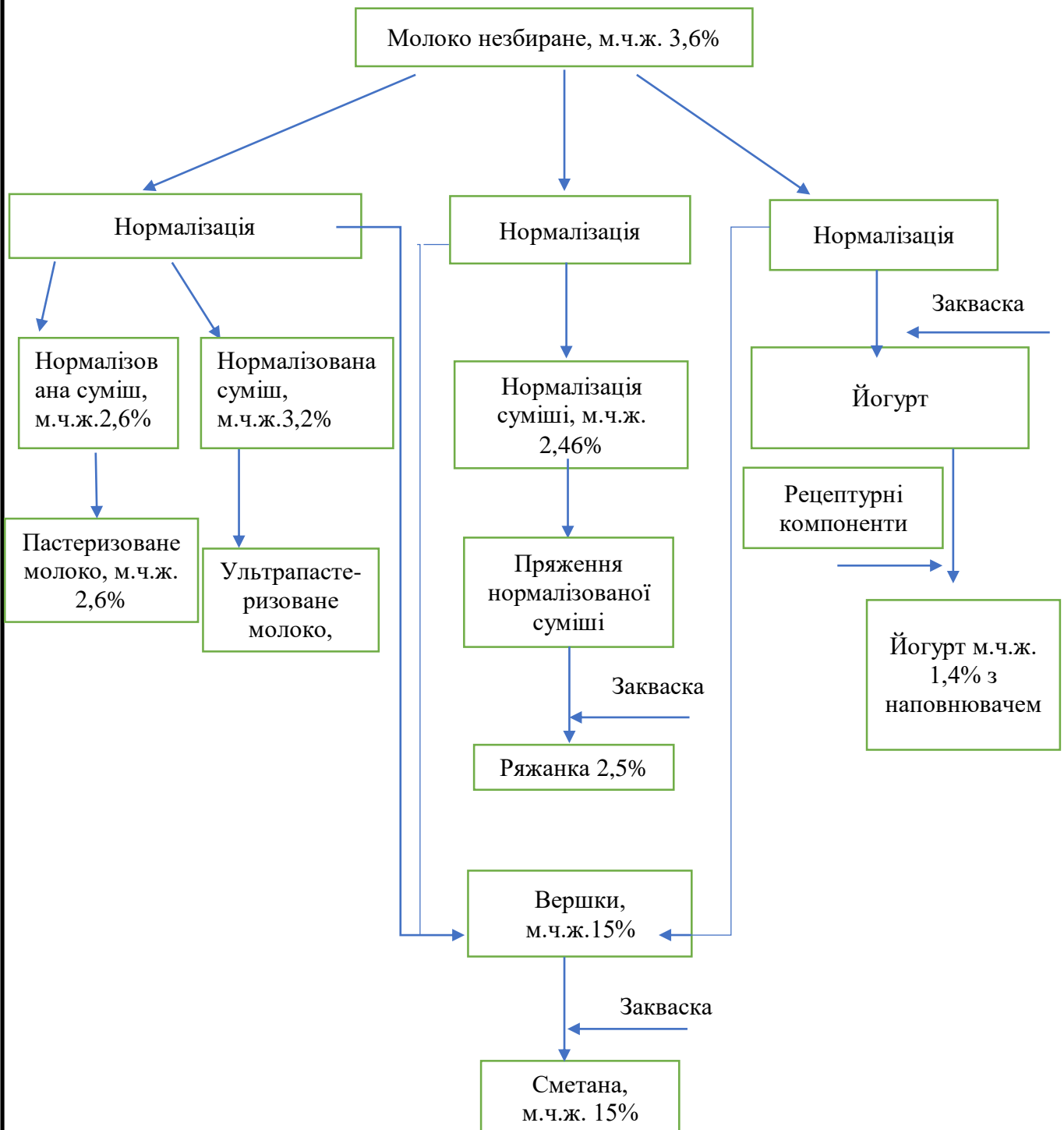
## 4. Технологічні розрахунки

### 4.1. Вихідні дані для технологічного розрахунку

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норми витрат на 100 кг/тонну продукції	Нормативна документація на продукцію
Незбиране молоко 3,6%	49000				ДСТУ 3662:2018
Молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,6%	15000	Резервуарний	Пляшки місткістю 1000 см <sup>3</sup>	1007,2	ДСТУ 2661:2010
Молоко ультрапастеризоване з м.ч.ж. 3,2%	15000	Резервуарний	Пюр-Пак місткістю 1000 см <sup>3</sup>	1016,0	ДСТУ 2661:2010
Ряжанка 2,50 %	10000	Резервуарний	Пляшки місткістю 500 см <sup>3</sup>	1012,4	ДСТУ 4565:2006
Йогурт з м.ч.ж. 1,4%	решта	Резервуарний	Стакан місткістю 250 см <sup>3</sup>	1014	ДСТУ 4343:2004
Сметана 15%	решта	Резервуарний	Стаканчики з полістиролу 300 см <sup>3</sup>	1009,4	ДСТУ 4418:2005

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

## 4.2. Схема напрямків переробки сировини



### 4.3. Продуктовий розрахунок

#### Розрахунок ряжанки з м.ч.ж 2,5%

Виготовляємо 10000 кг ряжанки з молока з масовою часткою жиру 3,6%. При виробництві ряжанки застосовуємо закваску прямого внесення, тому в розрахунках не враховуємо.

Норма витрат при фасуванні у пляшки по 0,5 л, становить  $N_b = 1012,4$  кг/т.

Розраховуємо масу ряжанки із врахуванням втрат на фасування:

$$M_{н.с} = \frac{10000 \times 1012,4}{1000} = 10124 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу вологи, що випаровується під час пряження:

$$M_{\text{вип.вол.}} = \frac{10124 \times 1,4}{100} = 141,74 \text{ кг;}$$

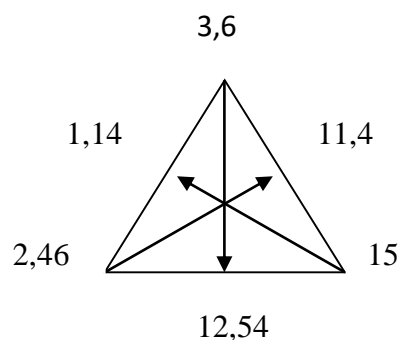
Маса суміші після пряження:

$$M_{н.с} = 10124 - 141,74 = 9982,26 \text{ кг;}$$

Розраховуємо масову частку суміші перед пряженням:

$$\begin{aligned} \text{Ждо т. об} &= \frac{M_{п. т. об} \times \text{Жп. т. об}}{M_{до т. об}} = \\ &= (9982,26 \times 2,5) / 10124 = 2,46\% \end{aligned}$$

Розраховуємо за методом «трикутника» масу незбираного молока і вершків, отриманих в результаті нормалізації:



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

**Маса незбираного молока з урахуванням втрат:**

$$M_{\text{незб. м}} = \frac{10124 \times 12,54}{11,4} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 11181,12 \text{ кг}$$

**Маса вершків:**

$$M_{\text{В}} = \frac{11136,4 \times 1,14}{12,54} = 1012,4 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат, кг,  
 $m_{1\text{В}} = 1012,4 \times \frac{100 - B_{\text{В}}}{100} = 1012,4 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1011,7 \text{ кг}$

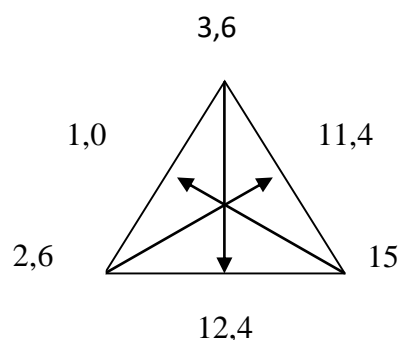
**Розрахунок молока пастеризованого з м.ч.ж. 2,6%**

Норма втрат при фасуванні у пляшки по 1,0 л молока пастеризованого становить  $H_{\text{В}} = 1007,2 \text{ кг/т}$ .

Визначаємо масу нормалізованої суміші, кг, із врахуванням втрат на фасування

$$M_{\text{н. с}} = \frac{15000 \times 1007,2}{1000} = 15108 \text{ кг}$$

Розраховуємо за методом «трикутника» масу незбираного молока і вершків, отриманих в результаті нормалізації:



**Маса незбираного молока з урахуванням втрат:**

$$M_{\text{незб. м}} = \frac{15108 \times 12,4}{11,4} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 16499,26 \text{ кг}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

**Маса вершків:**

$$M_B = \frac{16433,26 \times 1}{12,4} = 1325,26 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат, кг,

$$m_{1B} = 1325,26 \times \frac{100 - B_B}{100} = 1325,26 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1324,33 \text{ кг}$$

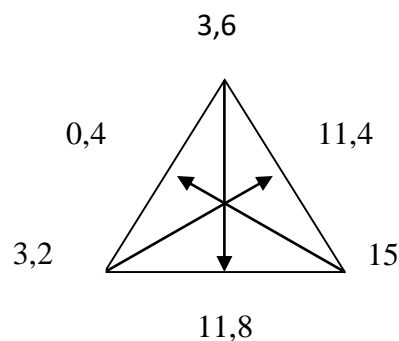
**Розрахунок молока ультрапастеризованого з м.ч.ж. 3,2%**

Норма витрат при фасуванні у Пюр-Пак по 1,0 л молока ультрапастеризованого становить  $H_B = 1016 \text{ кг/т}$ .

Визначаємо масу нормалізованої суміші, кг, із урахуванням втрат на фасування:

$$M_{н.с} = \frac{15000 \times 1016}{1000} = 15240 \text{ кг}$$

Розраховуємо за методом «трикутника» масу незбираного молока і вершків, отриманих в результаті нормалізації:



**Маса незбираного молока з урахуванням втрат:**

$$M_{незб.м} = \frac{15240 \times 11,8}{11,4} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 15838,09 \text{ кг}$$

**Маса вершків:**

$$M_B = \frac{15774,74 \times 0,4}{11,8} = 534,74 \text{ кг}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Маса вершків з урахуванням втрат, кг,

$$m_{1B} = 534,74 \times \frac{100 - B_B}{100} = 534,74 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 534,4 \text{ кг}$$

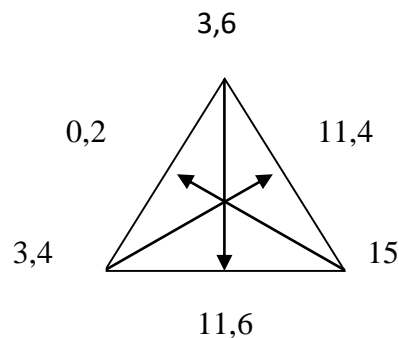
### Розрахунок йогурту з м.ч.ж. 1,4%

Норма витрат при фасуванні у стаканчики по 250 г йогурту становить  $H_B = 1014$  кг/т. Використовуємо закваску прямого внесення, яка в розрахунках не враховується.

Визначаємо масу йогурту із врахуванням втрат на фасування:

Маса молока незбираного залишок:

$$M_{\text{незб.м.}} = 49000 - (11181,12 + 16499,26 + 15838,09) = 5481,53 \text{ кг}$$



**Маса незбираного молока м.ч.ж. 3,4% з урахуванням втрат:**

$$M_{\text{незб. м}} = \frac{5481,53 \times 11,4}{11,6} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 5408,65 \text{ кг}$$

**Маса вершків:**

$$M_B = \frac{5481,53 \times 0,2}{11,6} = 94,5 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат, кг,

$$m_{1B} = 94,5 \times \frac{100 - B_B}{100} = 94,5 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 94,44 \text{ кг}$$

$$M_{\text{н.с.}} = (M_{\text{незб.м.}} \times H_B) / M_{\text{молока за рец.}}$$

$M_{\text{н.с.}}$  – маса нормалізованої суміші;

$$M_{\text{н.с.}} = (5408,65 \times 1014) / 458,27 = 11967,55 \text{ кг.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Вносимо закваску прямого внесення, яка в розрахунках не враховується.

Табл. 4.3.1. рецептура йогурту з м.ч.ж. 1,4%

Сировина	Маса, кг		Маса на 11967,55кг суміші
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат	
<i>Молоко незбиране з м.ч.ж. 3,4%</i>	451,5	458,27	5408,65
<i>Молоко сухе знежирене</i>	45,64	46,32	546,68
<i>Вода</i>	311,86	316,54	3735,90
<i>Цукор білий</i>	40	40,6	479,17
<i>Стабілізатор</i>	18	18,27	215,63
<i>Фруктово-ягідний наповнювач</i>	133	135	1593,31
<i>Усього...</i>	1000	1014	11967,55

Знаходимо маси рецептурних компонентів:

- Маса молока сухого знежиреного:

$$M_{\text{м.с.}} = (11967,55 \times 46,32)/1014 = 546,68\text{кг};$$

- Маса води:

$$M_{\text{води}} = (11967,55 \times 316,54)/1014 = 3735,90\text{кг};$$

- Маса цукру білого:

$$M_{\text{ц.}} = (11967,55 \times 40,6)/1014 = 479,17 \text{ кг};$$

- Маса стабілізатора:

$$M_{\text{с.}} = (11967,55 \times 18,27)/1014 = 215,63\text{кг};$$

- Маса фруктово-ягідних та інших наповнювачів:

$$M_{\text{н.}} = (11967,55 \times 135)/1014 = 1593,31\text{кг}$$

### Сметана 15%

Загальна кількість вершків становить:  
1011,7+1324,33+534,4+94,44=2964,87 кг

Норма витрат при фасуванні у стаканчики по 300 см<sup>3</sup> - 1009,4кг/т

Використовуємо закваску прямого внесення, в розрахунках не враховуємо.

Маса сметани:

$$M_{\text{гот. пр.}} = \frac{M_{\text{вер.заг}} \times 1000}{H_{\text{в}}} = \frac{2964,87 \times 1000}{1009,4} = 2937,26\text{кг}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

#### 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	М.ч ж., %	Надійшло на підприємство, кг	Витрачено на виробництво, кг										Отримано при виробництві, кг	
			Незб. Молоко з м.ч. ж. 3,6%	Н.с. 2,6%	Н.с. 3,2%	Н.с. 2,46%	Вершки 15%	Наповнювач	М-ко сухе зні	Цукор	Стабілізатор	Вода		
Молоко незбиране	3,6	49000												
Молоко пастеризоване	2,6		16499,26	16499,26										1324,33
Мо-ко УВТ	3,2		15838,09		15838,09									534,4
Ряжанка	2,5		11181,12			11181,12		-						1011,7
Йогурт з фруктовим наповнювачем	1,4		5481,53					1593,31	546,68	479,17	215,63	3735,9		94,44
Сметана	15						2964,87							
Усього		49000	49000	16499,26	15838,09	11181,12	2964,87	1593,31	546,68	479,17	215,63	3735,9		2964,87

## 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

### *Приймальне відділення*

Безперервно діюче обладнання підбираємо по годинній продуктивності [10]:.

Годинна продуктивність розраховується за формулою:

$$П = \frac{М}{T_{\text{еф.р.}}} = \frac{49000}{4} = 12250 \text{ кг}$$

М- маса продукту;

$T_{\text{еф.р.}}$  – ефективний час роботи обладнання.

Підбираємо обладнання приймального відділення продуктивністю 10 м<sup>3</sup>/год.

- Відцентровий насос марки 36-1Ц2,8-20, потужністю 10 м<sup>3</sup>/год;
- Лічильник марки СВШ-10;
- Сепаратор-молокоочисник марки А1-ОХО-10, продуктивністю 10 м<sup>3</sup>/год;
- Пластинчатий охолоджувач марки ОО1-У-110 продуктивністю 10 м<sup>3</sup>/год;

Відповідно до норм технологічного проектування для зберігання молока-сировини, передбачаються ємкості з розрахунку від добового надходження, підбираємо ємності:

Бак для приймання молока марки LTR місткістю 20 м<sup>3</sup> - 1 шт та резервуари марки LTR місткістю 15м<sup>3</sup>/год - в кількості 2 шт.

З врахуванням охолодження 70% молока розраховуємо час роботи:

$$T = \frac{49000 * 0,7}{10000} = 3,43 \text{ год}$$

### *Апаратний цех*

- Розраховуємо продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$P_{\text{ПОУ}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}} = \frac{32337,35}{5} = 6467,47$$

Підбираємо за каталогом технологічного устаткування ПОУ марки А1 – ОКЛ – 10 продуктивністю 10,0 м³/год.

Тривалість роботи установки, год, для молока визначаємо:

$$T_{\text{ПОУ}} = \frac{M}{P} = \frac{32337,35}{10000} = 3,24 \text{ год}$$

Обладнання повинно працювати синхронно, тому підбираємо однакової потужності, продуктивністю 10,0 м³/год.

- сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм марки Ж5 – ОС2Н – С, продуктивністю 10,0 м³/год;
- гомогенізатор марки К5 – ОГА – 10 , продуктивністю 10,0 м³/год;

Підбираємо резервуар для вершків масою 2964,87 кг – марки В2-ОМВ-4, робочий об'єм ємкості 4,0 м³.

### *Цех незбираномолочної продукції*

Розраховуємо продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки для оброблення суміші у виробництві ряжанки та йогурту, кг/год розраховують:

$$P_{\text{ПОУ}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}} = \frac{16662,65}{5} = 3332,53$$

- Підбираємо за каталогом технологічного устаткування пастеризаційно-охолоджувальну установку марки А1–ОК2Л–5 продуктивністю 5,0 м³/год;

Решту обладнання підбираємо відповідної продуктивності:

- трубчатий пастеризатор (для оброблення суміші на ряжанку) марки ПТ-5, продуктивністю 5,0 м³/год;
- гомогенізатор SHZ - 25 з регульованою продуктивністю.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Тривалість роботи ПОУ, год., визначаємо за формулою:

- при обробленні суміші на ряжанку:

$$T_{\text{ПОУ}} = \frac{M}{\Pi} = \frac{11181,12}{5000} = 2,24 \text{ год}$$

- При обробленні суміші на йогурт

$$T_{\text{ПОУ}} = \frac{M}{\Pi} = \frac{5481,53}{5000} = 1,1 \text{ год}$$

Підбираємо відповідне технологічне обладнання для виробництва сметани, за трубчатим пастеризатором:

$$\Pi_{\text{ПОУ}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}} = \frac{2964,87}{5} = 592,97$$

Підбираємо за каталогом технологічного устаткування трубчатий пастеризатор марки ПВ-ОАБ, продуктивністю 1000 кг/год та решту технологічного обладнання вибираємо відповідної продуктивності:

- гомогенізатор марки К5-ОГА;
- трубчатий охолоджувач марки ООТ-М

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{ТП}} = \frac{M}{\Pi} = \frac{2964,87}{1000} = 2,96 \text{ год};$$

Підбір резервуарів для технологічних потреб, шт., визначаємо за формулою:

$$N_R = \frac{M}{K \times V_R}$$

- для суміші на молоко пастеризоване:

$$N_M = \frac{16499,26}{0,85 \times 10000} = 2$$

- для суміші на молоко ультрапастеризоване:

$$N_{\text{ультм}} = \frac{15838,09}{0,85 \times 1000} = 2$$

- для суміші на ряжанку:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$N_p = \frac{11181,12}{0,8 \times 10000} = 1$$

- для суміші на йогурт

$$N_{\text{й}} = \frac{11967,85}{0,85 \times 10000} = 1$$

- для сметани:

$$N_{\text{в}} = \frac{2964,87}{0,5 \times 4000} = 2$$

### **Фасувальне відділення**

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

$$P_{FA} = \frac{M}{T_{FA}}$$

Фасування у Пюр-Пак місткістю 1,0 дм<sup>3</sup> - молоко УВТ, у пляшки місткістю 1,0 та 0,5дм<sup>3</sup> - молоко пастеризоване та ряжанка, у стаканчики по 250 г – йогурт з фруктовим наповнювачем та у стаканчики по 300 г – сметана.

Автомат фасування в Тетра-Брік продуктивністю 6000уп/год.

- молоко УВТ

$$P_{\text{в.}} = \frac{15838,09}{6} = 2639,7\text{м}^3/\text{год};$$

Дійсний час фасування продуктів:

$$T_{\text{в.}} = \frac{15000}{6000} = 2,50\text{год};$$

Фасування в пляшки підбираємо лінію БЗ–ОР2Л–6 , продуктивністю 6000 пл/год.

- Молоко пастеризоване

$$P_{\text{м}} = \frac{15000}{6} = 2500\text{м}^3/\text{год};$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						37

- Дійсний час фасування продуктів:

$$- T_m = \frac{15000}{6000} = 2,5 \text{ год};$$

- ряжанка

$$- P_k \frac{10000}{6} = 1666,67 \text{ м}^3/\text{год};$$

Дійсний час фасування продуктів:

$$T_k = \frac{10000}{6000} = 1,67 \text{ год};$$

Фасувальний автомат у стаканчики:

- йогурт

$$P_{\text{й.}} \frac{11967,85}{6} = 1994,65 \text{ м}^3/\text{год};$$

Підбираємо фасувальний автомат марки CFM-2C, продуктивність автомату 75 ст/хв.

Дійсний час фасування продуктів:

$$T_{\text{й.}} = \frac{11967,85}{4500} = 2,66 \text{ год};$$

Фасувальна лінія в стаканчик, марки, підбираємо CFM-2C, яка потужністю 65 ст/хв.

- сметани

$$T_{\text{см.}} = \frac{2937,26}{3900} = 0,75 \text{ год}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

### Зведена таблиця підбору обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/ть, м <sup>3</sup>	К-сть одиниць	Габарити			Площа, що займає обладнання, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				довжина	ширина	висота		
<i>Приймальне відділення</i>								
Відцентровий насос	36-1Ц2,8-20	10	1	470	265	310	0,12	0,12
лічильник	СВШ-10	10	1					
Сепаратор-молокоочисник	А1-ОХО-10,	10	1	1238	783	1530	0,97	0,97
Пластинчатий охолоджувач	ОО1-У-110	10	1	1600	700	1400	1,12	1,12
Резервуар	LTR	20	1	2800	2800	4850	7,84	23,52
	LTR	15	2	2800	2800	4000	7,84	
<i>Апаратне відділення</i>								
ПОУ	А1 – ОКЛ – 10	10000л/год	1	4100	700	1530	2,87	2,87
Сепаратор-нормалізатор	Ж5 – ОС2Н – С	10000л/год	1	1200	850	1780	1,02	1,02
Гомогенізатор	К5 – ОГА – 10	10000л/год	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
Резервуар	Я1–ОСВ–6	10,0м <sup>3</sup>	1	2900	2535	3380	7,34	7,34
<i>Цех незбираномолочної продукції</i>								
ПОУ	А1 – ОК2Л – 5	5000л/год	1	4100	700	1530	2,87	2,87
Трубчастий пастеризатор	ПТ-5	5000л/год	1	3100	1300	2000	4,03	4,03
Гомогенізатор	SHZ	2,0-8,0 м <sup>3</sup> /год	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
Пастеризатор	ОП1 – У1	1000л/год	1	1500	890	1450	1,34	1,34
Гомогенізатор	К5-ОГА;	1000л/год	1	965	930	1400	0,89	0,89
Охолоджувач	ООТ-М	1000л/год	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуари	Я1-ОСВ-6	10000	2	2500	2135	3912	5,32	10,64
Резервуари	Я1-ОСВ-6	10000	4	2900	2535	3380	7,34	29,36

					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Резервуари	Я1-ОСВ-4	4000	2	2100	1735	3869	3,57	7,14
<i>Фасувальне відділення</i>								
Лінія	Тетра-Пак	6000уп /год	1	23765	4418	8264	105	105
Лінія	БЗ-ОР2Л-6	6000	1	14600	8500	2800	124,1	124,1
Автомат	CFM-2C	60- 75ст/хв	1	2920	2920	2770	8,5	8,5

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						40

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

### ***Опис апаратурно-технологічної схеми молока пастеризованого з м.ч.ж. 2,6%***

Пастеризація молока проводять на ПОУ (пастеризаційно-охолоджувальній установці) (поз. 2-7) за температури 88...92 °С. Після витримки молоко охолоджують до температури до 4- 6 °С на охолоджувачі, після чого його фасують (поз. 2-12) у пляшки.

### ***Опис апаратурно-технологічної схеми ряжанка 2,5%***

Процес виробництва ряжанки являє собою приймання молока-сировини, доохолодження, тимчасове резервування (поз. 3-13) та нормалізація (поз. 2-9). Після чого нормалізована суміш підігрівається, гомогенізується (поз. 3-10) за  $t = 60...65$  °С та тиску від 10 до 20 МПа. Після гомогенізації суміш пастеризують (поз. 3-15) при  $t = 95...99$  °С та направляється на пряження (поз. 3-14), пряження триває протягом 3...4 годин при перемішуванні періодичному. Пряжене молоко охолоджується (поз. 3-4) до температури заквашування 38...42 °С, вносять закваску прямого внесення. Сквашування пряженого молока триває протягом 4...6 годин до отримання кислотності 65...70 °Т. Охолоджену ряжанку фасують (поз. 3-17) у пляшки.

### ***Опис апаратурно-технологічної схеми сметани 15%***

Вершки пастеризують на трубчатому пастеризаторі (поз. 3-15) при температурі від 90 до 95°С з витримкою 15-20 с.

Вершки гомогенізують (поз. 3-10) (60 - 70°С, 10...15 МПа). Після пастеризації і гомогенізації вершки охолоджують до температури заквашування (28 - 32°С) і направляють в резервуари (поз. 3-14) для заквашування.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Вершки заквашують внесенням у них бактеріальної закваски, після внесення закваски вершки перемішують, через 1 годину знову проводять перемішування. Процес сквашування зазвичай триває 13 – 16 год. Після сквашування сметану охолоджують та фасують (поз. 3-17) у стаканчики, далі фасовану сметану направляють в холодильну камеру, де вона доохолоджується і проходить процес дозрівання [3].

***Опис апаратурно-технологічної схеми йогурту з м.ч.ж. 1,4%***

Нормалізовану суміш очищають, підігривається, гомогенізується (поз. 5-10) під тиском 15 – 20 МПа при температурі 65...95 °С. Після гомогенізації суміш пастеризують (поз. 5-15) при температурі 92...94 °С. Суміш охолоджують до температури 40...45°С і подають у резервуар (поз. 5-14) для заквашування (вносять закваску). Сквашують протягом часу 6 – 10 год до утворення згустку із його активною кислотністю від 4,4 до 4,7. Готовий згусток поступово охолоджують до 20 - 25°С. У разі виробництва йогурту з фруктовими або іншими наповнювачами, їх вносять в уже охолоджений згусток та за потреби перемішують. Йогурт говий фасують (поз. 5-27) у полістиролові стаканчики, закривають кришечками.

***Опис апаратурно-технологічної схеми ультрапастеризованого молока з м.ч.ж. 3,2%***

Технологічний процес виробництва ультрапастеризованого молока включає попереднє нагрівання нормалізованого молока (поз. 4-18), стерилізацію в потоці інжекцією пари (поз. 4-19), вакуумування, гомогенізацію (поз. 4-22), охолодження(поз. 4-23), асептичний розлив та упакування (поз. 4-25).

Для попереднього нагрівання молока й охолодження використовуємо пластинчасті теплообмінники.

Молоко попередньо підігривають до температури  $76\pm 1$  °С, після чого подають до інжектора пари (поз. 4-20). Суху насичену водяну пару, отриману з питної води, очищеної на спеціальних фільтрах, інжектують у

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

молоко сире, миттєво піднімаючи його температуру до  $141\pm 1$  °С. Молоко витримують при температурі теплового оброблення в трубі для витримки протягом часу 2-4 с.

Швидкісне охолодження молока здійснюється у вакуум-камері, оснащєній конденсатором, в якій підтримується частковий вакуум. Температура стерилізованого молока під час вакуумування знижується з ( $141\pm 1$  °С) до  $77\pm 1$  °С внаслідок самовипаровування води. Термооброблений продукт відцентровим насосом подають на асептичний гомогенізатор (поз. 4-22), де відбувається диспергування жирової фракції молока під тиском 20-25 МПа.

Після гомогенізації молоко охолоджують до температури 20 °С у пластинчастому теплообміннику (поз. 4-23), а потім під тиском очищеного стерильного повітря ( $0,09\pm 0,04$ ) МПа подають на асептичний розлив(поз. 4-25) у пакети з комбінованого матеріалу.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

## Специфікація технологічного обладнання

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
<u>1-1</u>	Відцентровий насос	9	
1-2	Фільтр	1	
<u>1-3</u>	Лічильник	1	
<u>1-4</u>	Пластинчастий охолоджувач	2	
1-5	Резервуар для тимчасового резервування	3	
<u>2-6</u>	Зрівнювальний бачок	3	
<u>2-7</u>	Пластинчаста ПОУ	1	
<u>2-8</u>	Пульт управління	1	
<u>2-9</u>	Сепаратор-нормалізатор	1	
<u>2-10</u>	Гомогенізатор	2	
<u>2-11</u>	Резервуар для молока пастеризованого	1	
<u>2-12</u>	Фасувальний автомат	1	
3-13	Резервуар для вершків	1	
3-14	Резервуар з «сорочкою» та мішалкою	3	
3-15	Трубчаста ПОУ	2	
3-16	Насос для в'язких рідин	3	
3-17	Фасувальний автомат	1	
4-18	Пластинчастий теплообмінник	1	
4-19	Насос високого тиску	1	
4-20	Інжектор	1	
<u>4-21</u>	Дезодоратор	1	
4-22	Гомогенізатор (Асептик)	1	
4-23	Пластинчастий охолоджувач (асептик)	1	
4-24	Насос (асептик)	2	
4-25	Фасувальний автомат (асептик)	1	
4-26	Фільтр	1	
4-27	Фасувальний автомат (стакани)	1	

## 7. Розрахунок виробничих площ

### 7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

#### Площа приймально-миючого відділення

Для розрахунку площі приймально-мийного відділення потрібно визначити кількість машин, що надходить за годину:

$$n_m = M_{zod} / M_u,$$

де  $M_{zod}$  – інтенсивність приймання молока;

$M_u$  – місткість однієї автомолцистерни, кг = 20т

$$n_{ц} = \frac{490000}{20000} = 3 \text{ шт}$$

Далі визначають загальний час приймання молока:

$$T_{zag} = (T_{np} + T_{\partial} + T_m) \cdot n_{ц},$$

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

$T_{\partial}$  - допоміжний час на одну машину (2-5);

$T_m$  - час миття однієї машини, хв

$$T_m = n_m \cdot T_{mm}, \text{ де}$$

$T_{mm}$  - час миття без використання лужних розчинів,  $T_{mm}=11$  хв:

$T_{mm}$  час миття з лугом,  $T_{mm}$ -14 хв

$$T_{zag}=(20+3+14)*3=111 \text{ хв.}$$

Визначаємо кількість постів, шт.

$$П=T_{zag}/60=111/60=1,85=2 \text{ шт}$$

Розраховуємо загальну площу приймально-мийного відділення:

$$F_{пр}=F_1 * П=72*2=4 \text{ буд.кв.}$$

де  $F_1$  - площа одного поста, 72 м<sup>2</sup>

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	45
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### *Розрахунок виробничих площ та приміщень*

Площа будь-якого відділення або цеху знаходиться за формулою:

$$F = \sum F \cdot K, \text{ Обл}$$

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

$$K = 4 \div 6.$$

Площа приймально-миючого відділення:

$$F_{\text{прийм.від.}} = 11,62 \times 5 = 58,1 \text{ м}^2$$

Площа апаратного цеху

$$F_{\text{апарат.цех.}} = (25 + 1,95 + 17,7) \times 5 = 223,25 \text{ м}^2$$

Площа цеху незбираномолочної продукції

$$F_{\text{незб.мол.цех}} = (2,87 + 4,03 + 2,7 + 1,34 + 0,89 + 0,12 + 10,64 + 29,36 + 7,14) \times 4 = 236,36 \text{ м}^2$$

Площа фасувального відділення

$$F_{\text{фас.від.}} = 237,62 = 238 \text{ м}^2$$

### **7.2. Розрахунок площ холодильних камер**

Площа холодильних камер,  $\text{м}^2$  розраховуємо:

$$F_{\text{заван}} = m/q$$

Де  $F_{\text{заван}}$  – вантажна площа,  $\text{м}^2$ ,

$m$  – маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні, кг

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

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Масу продукції з врахуванням зберігання, що одночасно знаходиться розраховується за формулою:

$$m = m_{г.п.} * z$$

$m_{г.п.}$  – маса незбираномолочної продукції, кг;  $z$  – тривалість зберігання продукції, діб, для незбираномолочних продуктів 3 доби

Площа камер зберігання готової продукції

$$F = \frac{M_{г.п.} \times t}{q \times K_{з.п.}} + \frac{M_{г.п.} \times t}{q \times K_{з.п.}} + \frac{M_{г.п.} \times t}{q \times K_{з.п.}}$$

$$= \frac{36968 \times 0,7}{396 \times 0,5} + \frac{2937,26 \times 0,75}{720 \times 0,5} + \frac{15000 \times 0,7}{570 \times 0,5} = 173,66 \text{ м}^2$$

Зведена таблиця розрахунку площ

Найменування приміщень	Розрахована площа, м <sup>2</sup>	Компоновочна площа	
		М <sup>2</sup>	Буд.кв.(36м <sup>2</sup> )
Приймальне відділення	58,1	72	1
Апаратний цех	223,25	234	6,5
Цех виробництва незбираномолочної прод-ї	236,36	252	7
Фасувальне відділення	237,62	252	7
Камера зберігання готової продукції	173,66	180	5
Приймальна лабораторія	-	18	0,5
Хімічна лабораторія		54	1,5
Мікробіологічна лабораторія		36	1
Бокс		6	
Мийна		18	0,5
Комірка		9	0,25
Кабінет зав. лабораторії		9	0,25
Склад допоміжних матеріалів		36	1
Склад тари		72	2
Склад миючих розчинів		36	1
Відділення централізованого миття		72	2
Побутові приміщення		108	3
Всього			39,5

## 8. Технохімічний контроль виробництва

Розробка та мета ТХТ на молочному заводі є забезпечення випуску та реалізації продукції у чіткій відповідності до нормативних документів: вимог стандартів, технічних умов.

До ТХТ належать: контроль якості сировини, напівфабрикатів, додаткових матеріалів; контроль процесів виробництва, контроль якості та правильність пакування, маркування, а також контроль термінів зберігання продукції до випуску її з підприємства; контроль якості миття обладнання та режимів, якості миючих та дезінфікуючих засобів; контроль перевірки лабораторних вимірювальних приладів та реактивів.

Табл. 8.1.. *Схема контролю технічного процесу виробництва молока питного*

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Молоко перед нормалізуванням	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Температура, °С	-//-//-	Те саме	ГОСТ 26754
	Кислотність °Т	-//-//-	-//-//-	Титрометрична ГОСТ 3624
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	-//-//-	-//-//-	Аерометричний ГОСТ 3625
	Масова частка жиру, %	-//-//-	-//-//-	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867
	Маса, кг або об'єм, дм <sup>3</sup>	-//-//-	-//-//-	Ваги середнього класу точності, лічильник об'ємний
<i>Нормалізація</i>				

Незбиране молоко	Температура, °С	-//-//-	Те саме	ГОСТ 26754
Вершки	Масова частка жиру, %	На початку роботи сепаратора-нормалізатора	-//-//-	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867
Нормалізована суміш	Масова частка жиру, %	Через кожну годину	У кожній партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т	-//-//-	-//-//-	Титрометрична ГОСТ 3624
	Маса, кг	-//-//-	-//-//-	Ваги ГОСТ 23676
Вершки	Кислотність, °Т	-//-//-	-//-//-	Титрометрична ГОСТ 3624
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	-//-//-	-//-//-	Аерометричний ГОСТ 3625
	Маса, кг	-//-//-	-//-//-	Ваги ГОСТ 23676
Гомогенізація	Проба на кип'ятіння перед пастеризацією	Періодично	Вибірково	НТД, візуально
	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 26754
	Тиска, МПа	-//-//-	////-//-	Манометр з ДВ від 0 до 30МПа
Пастеризація	Температура, °С	-//-//-	На всіх працюючих установках	Автоматична система контролю ГОСТ 26754
	Час витримки	-//-//-	Те саме	Визначається конструкцією витримувача
Охолодження	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 26754
Фасування	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр
	Тривалість, год	-//-//-		Годинник

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Пакування	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр
	Маса, нетто, кг або г	-//-//-/-	3-5 одиниць кожної партії	Ваги ГОСТ 23676
Маркування	Якість маркування	-//-//-/-	-//-//-/-	НТД
Зберігання	Температура, °С	-//-//-/-	Один раз на добу	Термометр
	Тривалість, діб	-//-//-/-	-//-//-/-	Годинник

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

## 9. Миття технологічного обладнання

Для забезпечення випуску якісної та безпечної готової продукції на молокопереробних заводах проводять миття технологічного обладнання.

Метою очищення та дезінфекції поверхонь, які регулярно контактують з харчовими продуктами, є видалення харчового сміття, що провокує розмноження бактерій та інших шкідливих патогенів, і знищення вже наявних бактерій. Правильна послідовність очищення та дезінфекції поверхонь, які контактують з харчовими продуктами на молочному підприємстві є дуже важливою.

Усі харчові підприємства, і молокопереробне не є виключенням, повинні на регулярній основі проходити процес очищення та антимікробної обробки, щоб забезпечити відповідність до вимог безпечності та якості харчових продуктів, а також гігієни харчових продуктів. Від стін і підлоги до стоків і вентиляційних отворів, повинен оброблятися весь простір промисловим очисним обладнанням і дезінфікуючими засобами, схваленими МОЗ.

Обладнання для виробництва незбираномолочних рідких продуктів є достатньо складним, бо має велику кількість щілин, колінних з'єднань у трубопроводах, де у бактерій є великий вибір місць для розмноження.

Деякі бактерії та інші сторонні речовини в молочних продуктах можуть бути надзвичайно шкідливими та навіть смертельнонебезпечними для споживача. Та можна легко уникнути небажаного найгіршого сценарію за допомогою простого планового очищення харчових продуктів та обладнання на якому вони виробляються.

Використовують мийні та дезінфікуючі засоби. Мийний засіб змочує поверхню обладнання, розчиняє бруд, переводячи його в мийний розчин і відокремлює від поверхні обладнання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

*Санітарна обробка технологічного обладнання, тари та інвентарю, який використовується проходить в такій послідовності:*

- подача води температурою не нижче ніж 40 °С для видалення залишків молока незбираного та молочних продуктів;
- миття окремих деталей або частин апаратів та обладнання, які не омиваються автоматично за допомогою додаткового інвентарю правильного кольору (щіток, йоржиків), для утвореної видалення білково-жирової плівки, обов'язково з використанням СІЗ, розчином лужного мийного засобу при оптимальній температурі 40-45 °С протягом 10-15 хвилин;
- проведення дезінфекції розчином дезінфікуючого засобу або гострою гарячою парою для забезпечення мікробіологічної чистоти оброблювальної поверхні;
- ретельне ополіскування водою при температурі не нижче 60°С задля видалення залишків мийних засобів.

Для миття автомолцистерн заводу використовують стаціонарні комплекси високого тиску води 140-180 бар, даний комплекс використовує холодну воду та мийно - дезінфікуючий засіб. Дане об'єднання швидко і ефективно проводить миття молочних цистерн зсередини і ззовні.

Прибирання, миття та дезінфекція є складною сферою в харчовій молочній промисловості. Санітарна обробка повинна бути адаптована відповідно до вимог конкретної галузі за найвищими можливими стандартами.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

## 10. Система екологічного управління

В наш час все більш настає усвідомлення про важливість екологічного контролю та управлінням.

Взаємодія харчової промисловості та навколишнього середовища розглядає всі рівні взаємодії, приділяючи особливу увагу шляхам відповідального оперативної досконалості у виробництві та переробці харчових продуктів. Система екологічного управління харчового підприємства включає системи управління навколишнім середовищем, оцінку екологічної ефективності, співвідношення між харчовою промисловістю, раціональним харчуванням та навколишнім середовищем, екологічне регулювання щодо рентабельності сталого використання води в харчовій промисловості, оцінку життєвого циклу, проектування мережі зеленого ланцюга поставок, оцінювання відходів харчової промисловості за допомогою біопереробних заводів, трилема «харчування-енергія-довкілля», очищення стічних вод та багато іншого.

Перспективним є розробка технології виробництва енергії з відходів харчової промисловості, упаковки та екологічність харчових продуктів, концепцію відновлення та повторного використання води в промисловості та контроль викидів у повітря. Тому технологам харчової промисловості, екологам, інженерам з харчування та охорони навколишнього середовища та науковцям всіх напрямів потрібно звернути на це увагу.

Вимоги викладені в міжнародних стандартах ISO 9001 та ISO 14001, багатьом уже відомі, щоб бути кращими в цій області необхідно впроваджувати систему, яка відповідатиме цим стандартам.

Під час будь-якого виробничого процесу утворюються відходи. Відповідно до Інструкції із планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах молочної промисловості "зворотними відходами виробництва є залишки сировини, які утворилися у процесі перетворення вхідної сировини у готову продукцію та втратили

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

повністю або частково споживі якості вхідної сировини". Виробничі відходи повинні правильно накопичуватись та проходити процес правильної утилізації.

Всі харчові підприємства, і молокопереробне в тому числі, повинні повинні отримати дозвіл на виготовлення відходів, які утворюються на території даного харчового підприємства.

Група неїстівних побічних продуктів тваринного походження в суворому порядку підлягає впорядкуванню.

До даних категорії на молочному підприємстві можуть утворитися: молоко, яке містить антибіотики, інші інгібуючі речовини; продукти тваринного походження, одержані під час виготовлення продукції, призначеної для споживання; продукти тваринного походження вилучені, які не призначені для споживання людьми, наприклад внаслідок проблем, що виникли під час виготовлення чи пакування.

При одержанні кожного виду відходів необхідно визначити спосіб накопичення та утилізації. Харчові відходи, неїстівні побічні продукти повинні зберігатися в закритих контейнерах.

Молочні заводи потребують і використовують велику кількість води: для миття обладнання, в технології основного продукту та інших цілей. Зазвичай у вигляді забруднених стоків дана вода виводиться із процесу та потрапляє у навколишнє середовище.

Для очищення промислових стічних вод застосовують: механічні, біологічні, хімічні та фізико-хімічні методи або їх поєднання. Метою очищення стічних вод є видалення розчинних і нерозчинних речовин, усунення патогенних мікроорганізмів і проведення знезараження таким чином, щоб компоненти стоків не шкодили людині і не забруднювали водойми [11].

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

## 11. Охорона праці

Турбота про співробітників підприємства, ділових партнерів і спільнот з якими співпрацює це підприємство є надзвичайно важливою.

Безпечне та здорове робоче місце є дуже вирішальним компонентом етичної харчової промисловості, яка має позитивний вплив на працівників та створює мотивовану, працездатну робочу силу. Адміністрації підприємств молочної галузі необхідно ретельно адаптувати заходи безпеки та гігієни праці які впроваджуються, відповідно до конкретних потреб і вимог місцевих виробництв і їх найманих працівників.

Відповідно до ст. 1 Закону України «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 р. № 2694-ХІІ - охорона праці спрямована на збереження життя, здоров'я та працездатності працівника під час робочого процесу [12].

Законодавство України відображає значну частину міжнародних стандартів з організації управління охороною праці на різних рівнях. Закон України «Про охорону праці» містить окремий розділ про організацію охорони праці, її управління на підприємствах, в установах, організаціях.

За нормами з техніки безпеки виробничі приміщення, обладнання і технологічні процеси з точки зору безпеки праці, повинно відповідати стандартам і законодавству. Для попередження травматизму передбачається встановлення різних огорожень, захисних пристроїв, проведення постійних інструктажів, видача спеціальних засобів індивідуального захисту.

Нагляд і контроль виконання вимог безпеки, необхідна документація з питань охорони праці, наявність підтверджуючих документів на початок (продовження) виконання роботи або експлуатацію об'єктів підвищеної небезпеки - здійснює інженер з охорони праці. За безпечну експлуатацію обладнання несе відповідальність начальник цеху. При прийнятті на роботу інженер з охорони праці для працівника проводить вступний інструктаж,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

потім керівник даної ділянки робіт проводить первинний інструктаж на робочому місці.

Перед початком роботи працівник повинен оглянути та перевірити робоче місце, прибрати всі зайві предмети, переконатися у справності перевірити і переконатися у справності роботи обладнання.

Повинні бути вивішені на помітних і доступних місцях інструкції або урок на одному листі (УОЛ) по безпечному технічному обслуговуванню обладнання, а також інструкції по наданню першої допомоги при нещасних випадках.

Під час ручного миття технологічного обладнання обов'язково використовувати ЗІЗ.

Пожежна безпека повинна бути забезпечена заходами пожежної профілактики та захисту.

Найбільш небезпечним є процес наявності компресорної. З аміачної компресорної аміак по трубопроводу подається до холодильників у будівлі заводу та охолоджує молоко.

На виробничій ділянці передбачені такі первинні засоби пожежогасіння:

- вогнегасники: ВПП-10 - 2 шт; ВУ-5 - 2 шт; ВВБ - 2 шт;
- щит з протипожежним інвентарем та ящик з піском;

Даний завод оснащено автоматичною системою пожежогасіння.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

## Висновки та рекомендації

Молочні продукти відносяться до продуктів здорового харчування, адже є незамінним джерелом мікроелементів та білку, які мають позитивний вплив на здоров'я людини. Незбираномолочні продукти користуються підвищеним попитом у вітчизняних споживачів.

Спроектоване підприємство продуктивністю 49 т за зміну має такий асортимент: молоко пастеризоване м.ч.ж. 2,6%, молоко ультрапастеризоване з м.ч.ж 3,2%, ряжанка з м.ч.ж. 2,5%, йогурт з м.ч.ж 1,4% та сметана 15%. Дане підприємство доцільно побудувати в Київській області покладаючись на забезпечення якісними молочними продуктами чисельність даної області, поставки якісного молока-сировини.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

## Список використаної літератури

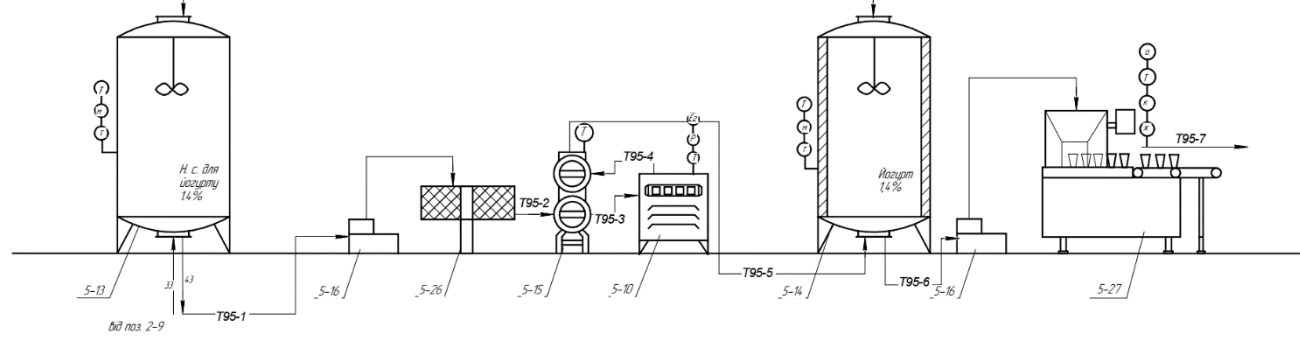
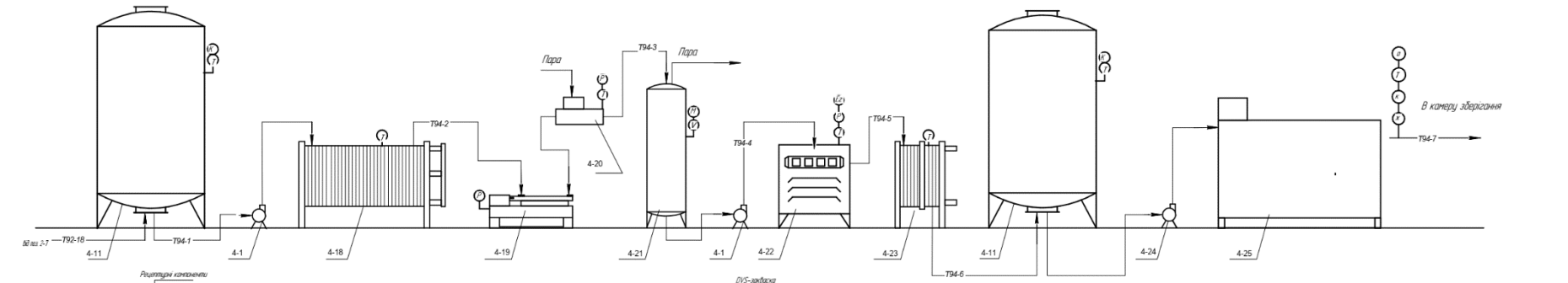
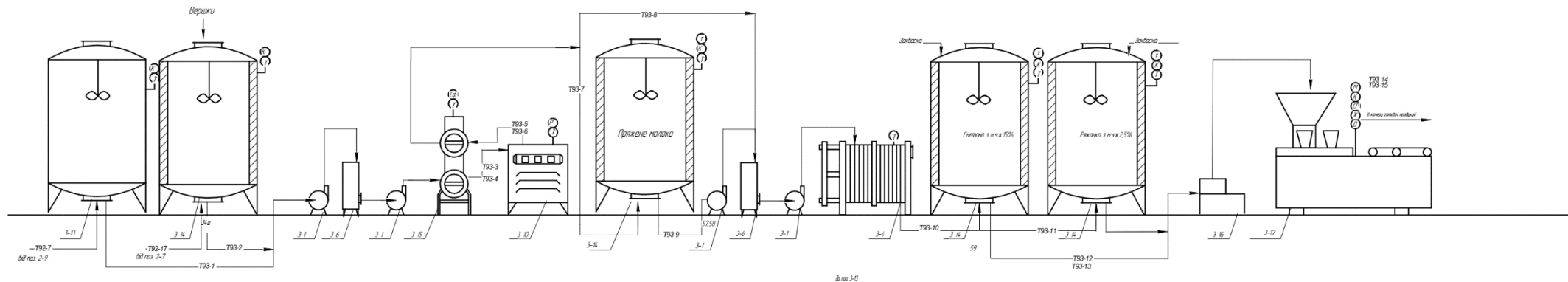
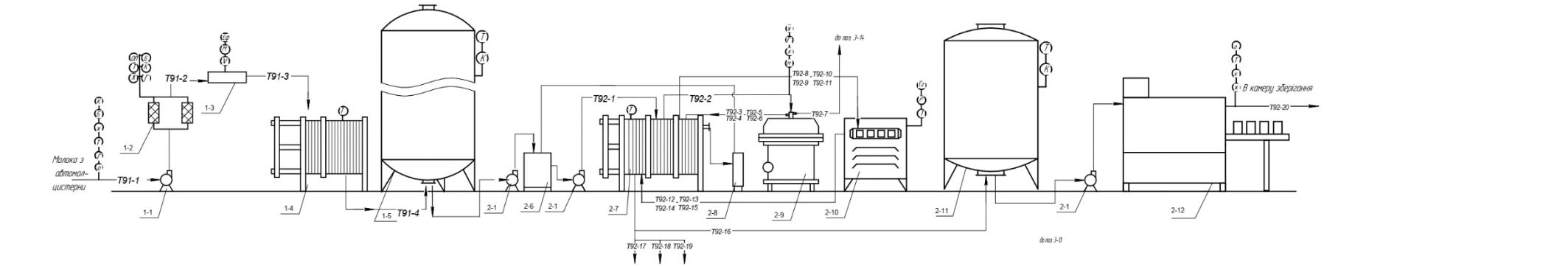
1. Вісник молочників 2018. №1(73). URL: <http://www.ukrmlprom.kiev.ua/ua/analitika/shchomisyachna-analitika>
2. Кузьмін Є. С. Ефективність інвестицій підприємств молочної промисловості: монографія / Є. С. Кузьмін. – Київ : ІАЕ, 2015. – 254 с.
3. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 502 с.
4. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»
5. ДСТУ 2661-94 «Молоко питне. Технічні умови»
6. ДСТУ 4565:2006 «Ряжанка та варенець. Технічні умови»
7. ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови»
8. ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Загальні технічні умови»
9. Технологічні розрахунки у молочної промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с.
10. Проектування молокопереробних підприємств з основами САПР [Електронний ресурс]: лаб. практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / уклад. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик – К.: НУХТ, 2019. – 111 с.
11. ДСТУ ISO 9001:2000 Системи управління якістю
12. ст. 15 Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
13. Іванов С. В. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 275 с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58



Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
-Т91-1-	Молоко незбиране 3,9%		
-Т91-2-	Молоко очищене		
-Т91-3-	Молоко зважене		
-Т91-4-	Молоко охолоджене		
-Т92-1-	Молоко резервоване		
-Т92-2-	Молоко підігріте до температури нормалізації		
-Т92-3-	Нормалізована суміш м.ч.ж. 2,6%		
- Т92-4-	Нормал. суміш 3,2% для стериліз. молока		
-Т92-5-	Н.с. молока 2,47 для ряжанки		
- Т92-6-	Н.с. для ряжанки 3,4% для йогурту.		
- Т92-7-	Вершки 15%		
- Т92-8-	Н. с. 2,6% підігр. до t гомогенізації		
- Т92-9-	Н.с 3,2% підігр. до t гомогенізації		
- Т92-10	Н.с. 2,47% підігр. до t гомогенізації		
- Т92-11	Н.с. 3,4% підігр. до t гомогенізації		
- Т92-12	Гомогенізована н.с. 2,6%		
-Т92-13	Гомогенізована н.с. 3,2%		
-Т92-14	<i>Гомогенізована н.с 2,47%</i>		
-Т92-15	<i>Гомогенізована н.с 3,4%</i>		
-Т92-16	Пастеризована охолодж. н.с. 2,6%		
-Т92-17	Пастеризована охолодж. н.с. 3,2%		
-Т92-18	Пастеризована охолодж. н.с. 2,47%		
-Т92-19	Пастеризована охолодж. н.с. 3,4%		
-Т92-20	Молоко пастеризоване охолоджене розфас. 2,6%		
-Т93-1	Вершки, отримані при нормалізації		
-Т93-2	Н.с. для ряжанки молоко, охолоджене до 82°C		
-Т93-3	Підігріта до темп. гомогенізації н.с. для ряжанки		
-Т93-4	Підігріті до темпер. гомогеніз. вершки		
-Т93-5	Гомогеніз н.с. для ряжанки		
-Т93-6	Гомогенізовані вершки		
-Т93-7	Н.с. 2,47% нагріта до темпер. пряження		
-Т93-8	Вершки охолоджені		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис
			Дата
Специфікація			Арк.
			60





				<b>180857.022НГ.001СК</b>									
Дат. лист	№ докум.	Вид	Лист	Організація виробництва НЕВРІДРОБІТЧЕННЯ проєктно-монтажної переобладнання заводу по виробництву переобладнання 4-го майдану за зміну				Лит	Маса	Місткість			
Розроб.	Демченко Г.Р.												δ/М
Вибір.	Бісєс О.О.							Лист	Листів	1			
Інженер	Бісєс О.О.							Апаратурно-технологічна схема ННХТ МО-4-2					
Начальник				Копіювання									
Зміст	Поліщук Г.Е.			Формат А1									

Лист 1 з 1