

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

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

**«До захисту в ЕК»**

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«\_\_» червня 2022 р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри

Галина ПОЛІЩУК

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«\_\_» 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 вершкового масла на маслоробному заводі  
потужністю переробки 85 т молока за зміну

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

Жуков Веніамін Валерійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Осьмак Тетяна Григорівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти Тетяна ОСЬМАК

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Юлія КАМБУЛОВА

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній  
роботі немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.

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

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

**Жукова Веніаміна Валерійовича**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація виробництва вершкового масла на маслоробному заводі потужністю переробки 85 т молока за зміну керівник роботи доц., к.т.н. Осьмак Тетяна Григорівна  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)  
затверджені наказом закладу вищої освіти від “31”03 2022 року №168-к
2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2022р.
3. Вихідні дані до роботи: масова частка жиру молока незбираного 3,6%, потужність переробки молока 85 т за зміну, спосіб виробництва масла ПВЖВ, асортимент: масло «Екстра» 85%, масло «Селянське» 72,5 %, масло медове, масло з плодово-ягідними наповнювачами, сир кисломолочний нежирний, напій з маслянки
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	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Технологічні розрахунки.	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Розрахунок виробничих площ.	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Технохімічний контроль виробництва	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Охорона праці.	Осьмак Т.Г., доцент	31.03.2022	
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Осьмак Т.Г., доцент	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	06.04.2022 р.	
2	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	12.04.2022 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	20.04.2022 р.	
4	Технологічні розрахунки.	28.04.2022 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	05.05.2022 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	09.05.2022 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	19.05.2022 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва	22.05.2022 р.	
9	Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	26.05.2022 р.	
10	Охорона праці.	31.05.2022 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	01.06.2022 р.	

Здобувач

\_\_\_\_\_ (підпис)

Жуков В.В.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Осьмак Т.Г.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## Анотація

Кваліфікаційна робота на тему «Організація виробництва вершкового масла на маслоробному заводі потужністю переробки 85 т молока за зміну» приділена організації виробництва масла вершкового стандартних видів та з наповнювачами, а також виробництву продуктів з вторинної сировини.

Мета роботи – обґрунтування асортименту продукції що виробляється на запроєктованому підприємстві та обґрунтування запропонованих проєктних рішень.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка містить в собі вступ, 11 розділів, висновок та список використаних джерел. Графічна частина складається з 1 креслення.

У Вступі наведено статистичну інформацію, що відображає реальний стан та перспективи молочної промисловості в Україні.

В перших трьох розділах мною описано вибір та спосіб виробництва запроєктованого асортименту продукції, особливості будівництва та місця розташування маслоробного підприємства, а також наведено характеристику сировини, допоміжних матеріалів та вимоги до якості готової продукції.

У розділі «Технологічні розрахунки» проведено розрахунок запроєктованого асортименту продуктів. Наведено вихідні дані для технологічних розрахунків, розроблено схему напрямків переробки сировини, складено зведену таблицю розрахунку продуктів.

У розділі «Розрахунок підбору технологічного обладнання» проведено розрахунок та підбір технологічного обладнання.

У шостому розділі мною приведено опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів та наведено специфікацію обладнання.

					180940 22МГ 000ПЗ			
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата				
Розроб.		Жуков В.В.			Організація виробництва вершкового масла на маслоробному заводі потужністю переробки 85 т молока за зміну	Літера	Лист	Листів
Перев.		Осьмак Т.Г.					4	
Н. Контр.		Осьмак Т.Г.			НУХТ МО - 4 - 2			
Затв.		Поліщук Г.Є.						

У цьому розділі мною проведено розрахунок виробничих площ, а саме розрахунки площ виробничих цехів та відділень, а також розрахунок площ холодильних камер для зберігання готової продукції.

У розділі «Технохімічний контроль виробництва» наведено організацію технохімічного контролю виробництва масла вершкового.

У дев'ятому розділі мною наведено опис способів миття технологічного обладнання.

Розділ «Система екологічного управління» охоплює характеристику відходів та їх утилізацію.

У розділі «Охорона праці» мною наведено техніку безпеки під час обслуговування технологічного обладнання та заходи щодо покращення стану охорони праці на підприємстві.

У Висновку мною сформульовано основні результати реалізації бакалаврської кваліфікаційної роботи та наведено перспективи розвитку молочного підприємництва в Україні.

Кваліфікаційна робота містить **63** сторінки, **20** таблиць, **1** рисунок, **1** додатків. Список використаної літератури налічує **9** джерел.

**Ключові слова:** маслоробний завод, вершкове масло, вершкове масло з наповнювачами, маслянка, продукти переробки вторинної сировини.

## **Anotation**

Qualification work on Organization of butter production at the butter factory with processing capacity of 85 tons of milk per shift is devoted to the organization of production of butter of standard types and with fillers, as well as the production of secondary dairy products.

The purpose of the work - justification of the range of products produced at the designed enterprise and justification of the proposed design solutions.

Qualification work consists of an explanatory note and a graphic part. The explanatory note contains an introduction, 11 chapters, a conclusion and a list of sources used. The graphic part consists of 1 drawing.

The Introduction provides statistical information that reflects the real situation and prospects of the dairy industry in Ukraine.

In the first three sections I describe the choice and method of production of the designed range of products, features of construction and location of the oil mill, as well as characteristics of raw materials, auxiliary materials and quality requirements for finished products.

In the section "Technological calculations" the calculation of the designed range of products is carried out. The initial data for technological calculations are given, the scheme of directions of processing of raw materials is developed, the summary table of calculation of products is made.

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

In the sixth chapter I give a description of the hardware-technological scheme of product production and the specification of equipment.

In the seventh chapter, I calculated the production area, namely the calculation of the area of production shops and offices, as well as the calculation of the area of refrigeration chambers for storage of finished products.

The section "Technochemical control of production" shows the organization of technochemical control of butter production.

In the ninth chapter, I describe how to wash process equipment.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		6

The section "Environmental Management System" covers the characteristics of waste and their disposal.

In the section "Occupational safety" I have given safety precautions during the maintenance of technological equipment and measures to improve the health and safety at the enterprise.

In the Conclusion I formulated the main results of the bachelor's thesis and outlines the prospects for the development of dairy business in Ukraine.

Qualification work contains **63** pages, **20** tables, **1** figures, **1** appendices. The list of used literature includes **9** sources.

**Key words:** butter factory, butter, butter with fillers, buttermilk, products of secondary raw materials processing.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		7

## ЗМІСТ

Вступ.....	9
1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції.....	12
2. Обґрунтування вибору технології та опис технологій обраного асортименту продуктів.....	15
3. Характеристика сировини, основних та допоміжних матеріалів та готової продукції.....	18
4. Технологічні розрахунки.....	26
4.1. Вихідні дані.....	26
4.2. Схема напрямків переробки сировини.....	27
4.3. Продуктовий розрахунок.....	27
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	31
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	32
6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.....	39
7. Розрахунок виробничих площ.....	45
7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень.....	45
7.2. Розрахунок площ холодильних камер.....	47
8. Технохімічний контроль виробництва.....	49
9. Миття технологічного обладнання.....	51
10. Система екологічного управління.....	54
11. Охорона праці.....	56
Висновки та рекомендації.....	60
Список використаних джерел.....	62
Додатки:	
1. Специфікація потоків.....	63
2. Апаратурно-технологічна схема.....	64

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

## ВСТУП

Пришвидшення процесів інтеграції України у світову економічну, зокрема, агропродовольчу систему, в ряд найпріоритетніших завдань висуває підйом технічно-технологічного рівня харчової і переробної промисловості до вищих світових стандартів, що передбачає повну реконструкцію та модернізацію виробничої бази харчових підприємств, оснащення їх надсучасною технікою, впровадження новітніх маловідхідних, ресурсозберігаючих та екологічно-безпечних технологій, переходу галузі на сучасну та інноваційну модель розвитку.

Харчова промисловість України є одним із системоутворюючих елементів національної економіки. Сьогодні харчова промисловість входить в п'ятірку галузей по наповненню державного бюджету, посідає друге місце (після металургії та оброблення металу) за обсягами виробництва продукції у структурі промислового виробництва України, а частка харчової промисловості в загальному обсязі реалізації продукції протягом 2008-2012 років коливалась в межах 15-16%, а у 2016 р. Склала 19,8%. Галузь спроможна забезпечити внутрішні потреби в продовольчих товарах, на які припадає понад 60% особистого споживання матеріальних благ населення. Протягом останнього десятиріччя, незважаючи на економічні труднощі, харчова промисловість забезпечує одні з найвищих темпів росту обсягів виробництва продукції серед інших галузей економіки, незмінно входячи в трійку лідерів (разом з машинобудуванням та металургією в 2012 році було забезпечено 68% приросту промисловості в цілому).

Вітчизняна харчова промисловість налічує понад 10 тисяч підприємств та місцевих одиниць (19% загальнопромислової їх кількості), на яких зайнято майже півмільйона чоловік, або 14% усіх зайнятих в промисловості країни (проте спостерігається тенденція до скорочення чисельності працівників харчової галузі – вже у 2008 році їх кількість лічилася 478,4 тис. осіб, а це

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		9

93,4% від кількості попереднього року). Скорочення трудового потенціалу в галузі за останні 3 роки складає 3-4 % щорічно.

Найгострішими проблемами сьогодення у розвитку харчової промисловості є структурна розбалансованість галузі, посилення процесів міжгалузевої поляризації щодо забезпечення основними засобами та їх зношеності, збиткова діяльність одних і стабільні обнадійливі економічні показники виробництва в інших. Нестача ресурсно-виробничого потенціалу спричинюють негативний вплив на конкурентоспроможність більшості видів агропродовольчої продукції.

Країни з динамічним розвитком науки і технологій досягають високого рівня продуктивності праці, сучасного матеріального та технічного забезпечення виробничих процесів, підвищення якості продукції, що випускається, та покращення кінцевих економічних результатів. Тому світова практика інтенсивного розвитку інновацій та підвищення конкурентоспроможності вітчизняних виробників має особливе значення для України. Це сприяє підвищенню ефективності галузі, розширенню доступу до світових товарних ринків та збільшенню грошових потоків, необхідних для модернізації матеріально-технічної бази галузі, що перебуває у кризовому стані.

Молочна промисловість є однією з провідних харчових і переробних галузей, створюючи досить привабливий ринок. Молоко та молочні продукти сьогодні є одними з найважливіших цінних продуктів харчування, багатих білком, незамінними амінокислотами, мікроелементами, вітамінами та іншими поживними речовинами. Вітчизняний ринок представлений чималим асортиментом молочної продукції (понад 250 видів), до складу якої входять продукти сметанні, йогурти, сири тверді сичужні, сирки солодкі та різноманітна кисломолочна продукція.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		10

Проблема якості молока та молочної продукції, незважаючи на високий попит, є однією з головних і болючих проблем галузі, яка потребує особливої уваги. Переважно недотримання технологічних правил під час виробництва, контроль виробництва за показниками безпеки, виконання обов'язкових робіт з державної атестації продукції (неналежне маркування, порушення складу виробництва, невідповідність продукції). продукції за фізико-хімічними показниками. ). Одним із шляхів підвищення якості та конкурентоспроможності молочної продукції, що призведе до зміцнення галузі, є об'єднання молочних підприємств із приватними невеликими фермерськими господарствами та домогосподарствами.

Виходячи з точки зору, що молоко в Україні зараз визначається як суспільний продукт (після хлібобулочних виробів), необхідно кількісно забезпечувати населення внутрішнього ринку молочними продуктами та гарантувати належну якість і безпеку споживачів. Цього можна досягти шляхом державного регулювання молочної промисловості України, що забезпечує внутрішнє та зовнішнє споживання молочної продукції. Відносини між виробництвом, транспортуванням, переробкою, зберіганням і реалізацією молока, молочної сировини та молочних продуктів, їх вивезенням на митну територію та вивезенням з митної території України регулюються Законом України «Про молоко та молочні продукти». У 2004 році в 2006 році.

Отже, визначальними Стратегією розвитку харчової промисловості України необхідно стати розробка та реалізація державної політики, спрямованої на модернізацію галузі, якнайшвидший перехід її до інноваційного шляху розвитку та сприяння становлення України як високотехнологічної держави.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		11

# 1. ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ВИРОБНИЦТВА ЦЕХУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Проектований маслозавод розташований в екологічно чистій зоні, де немає великих промислових підприємств. Будівництво маслозаводу заплановане у м. Бердичів Житомирської області України.

Вибір міста обумовлений, по перше, його географічним розташуванням: Бердичів знаходиться в південній частині Житомирської області, у лісостеповій зоні. На фермерських господарствах у громадах навколо Бердичева та в області в цілому, на чисельних молочних господарствах наразі утримується близько 100 тис корів, що в першу чергу, створює безпрецедентну сировинну базу для майбутнього молокопереробного підприємства.

Також важливим є той факт, що Бердичів стоїть на річці Гнилоп'ять, що саме по собі вирішує питання доступу до води для забезпечення потреб нашого підприємства.

Пропоную провести розрахунок чисельності населення типового міста для розташування проекту та переконатися у правильності вибору міста. Для початку розрахуємо потенційний річний обсяг переробки молока на нашому підприємстві, враховуючи, що за рік наш завод відпрацьовує приблизно 300 змін:

$$K_{\text{мол}}(p) = 85 \text{ т} \times 300 \text{ змін} = 25500 \text{ т/рік}$$

В рік середньостатистичний українець споживає близько 160 кг молока та молочних продуктів (Потреба/рік, Потр/р). До слова, на 2019 р. середньостатистичний українець мав змогу споживати близько 203 кг молока та продуктів з нього на рік, проте маємо враховувати сьогоденні реалії та адаптовуватися до них. Можемо розрахувати орієнтовне населення, потреби якого буде забезпечувати запроєктоване мною підприємство:

$$Ч_{\text{нас}} = \frac{25500000 \text{ кг}}{160 \text{ кг}} = 159375 \text{ чол}$$

Населення Бердичівського району Житомирської області наразі

									Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА				12

складає трохи більше ніж 160 тис чоловік. Отже бачимо, що наше підприємство здатне забезпечити потреби майже цілого району.

Основним предметом діяльності заводу є: виробництво та реалізація продуктів з молока та інших видів продуктів; прийом, переробка, реалізація молочної сировини. Багаторічний досвід фахівців підприємства дає можливість виготовляти продукцію високої якості, окрім того, підприємство не забуває впроваджувати і нові технології у виробництві і пакуванні товару.

Виробничі цехи знаходяться в одному корпусі. До складу входять такі основні відділення:

- Приймально-миюче відділення;
- Приймальне відділення;
- Маслоцех;
- Цех виробництва сиру кисломолочного;
- Цех переробки вторинної молочної сировини;
- Цех фасування готової продукції;
- Камера зберігання;
- Приймальна лабораторія;
- Хімічна та мікробіологічна лабораторії;
- Мийна кімната;
- Гардеробні кімнати, душеві;
- Склад тари і упаковки;
- Кімната для медичного огляду;
- Кімната змінного майстра;
- Кабінет технолога;

Усі приміщення та цехи маслозаводу обладнані та побудовані за останніми принципами NSF безпеки задля недопущення перехресного зараження сировини та готової продукції в ході виробництва.

Для того, аби виявити сильні та слабкі сторони діяльності нашого підприємства, а також для з'ясування ступеня конкурентоспроможності нашої продукції, пропоную провести невеличкий SWOT аналіз.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		13

## SWOT-аналіз майбутнього маслозаводу

*Таблиця 1.1*

<b>Сильні сторони</b>	<b>Можливості</b>
Охоплює велику площу	Поступове розширення асортименту
Величезна сировинна база в області	Запуск нових ліній цехів з часом
При будівництві застосовано найсучасніші технології	Вихід на Європейські та Американські ринки збуту
Безпека споживача – головний пріоритет	Залучення іноземних фахівців
<b>Слабкі сторони</b>	<b>Ризики</b>
Вузькопрофільність	Постійне скорочення поголів'я великої рогатої худоби в області
Невеликі бюджети на рекламну кампанію	Зменшення купівельної спроможності населення
Висока конкуренція, що створюється більш потужними «гравцями»	Дороговартісне обслуговування обладнання
Нестача висококваліфікованих кадрів в області	Зростання цін на молоко-сировину

Отже, ми бачимо, що будівництво маслозаводу в Бердичівському районі є доцільним та економічно виправданим, проте водночас, ми маємо розуміти ризики (в першу чергу – економічні), пов'язані з війною та стагнацією української економіки.

## 2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЙ ОБРАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКТІВ

Вершкове масло — це концентрат молочного жиру, який має найвищу харчову та біологічну цінність серед натуральних жирів. Його виробництво являє собою складний фізико-хімічний процес, заснований на виділенні жиру з вершків у вигляді жирового концентрату (проміжного), рівномірному розподілі його компонентів і формуванні відповідної кристалічної структури. Існує два способи приготування масла: збивання і перетворення жирних вершків. У нашій компанії вершкове масло виробляють методом перетворення жирних вершків.

Методи сколочування і ПВЖВ відрізняються параметрами виробництва:

При виробництві масла *способом ПВЖВ* технологічні операції проходять при температурі 60-95 °С, тільки на кінцевій стадії ВЖВ охолоджують до температури масової кристалізації жиру (12-15 °С). Кристалізація жиру в масловиготовлювачі проходить лише частково. Отримане масло має текучу консистенцію, формування структури і консистенції масла закінчується після його пакування. Тривалість технологічного процесу – 60-90 хвилин. Видалення сколотин відбувається при отриманні ВЖВ (сепаруванні вершків).

Під час виробництва олії методом сколотення технологічні операції проводять при температурі 5-20 °С (без урахування пастеризації). Кристалізація, структура і консистенція гліцеридів у жировій фазі олії майже завершені. Тривалість технологічного процесу – один день. Сколотина видаляється під час механічної обробки частинок масла і формування масляного шару.

									Лист
									15
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА				

Вершкове масло, виготовлене методом сколочення, характеризується пластичною консистенцією, хорошою термостійкістю, недостатньою структурною зчепленням і пухким монолітом. Смак і аромат краще виражені у вершковому маслі виробництва ПВЖВ. Його консистенція щільна, може формуватися в свіжоприготованому вершковому маслі, після зберігання шарувата, крихка, особливо при низьких температурах, термостійкість трохи гірша, ніж у олії, отриманої коагуляцією. Відмінності в технології та складі компонентів олії істотно впливають на її структуру та фізико-хімічні властивості (твердість, відновлення структури, стан жирової фази тощо).

Фізико-хімічні показники вершкового масла, виробленого на маслозаводах безперервної та періодичної дії, близькі. Різниця в твердості показує різницю в інтенсивності обробки продукту під час виробництва. Висока твердість і низьке відновлення структури масла, отриманої методом ПВЖВ, свідчать про перевагу кристалізаційних структур, характерних для масла за цим методом.

На структуру та властивості масла суттєво впливають кінетика фазової зміни та кількість емульгованого жиру. Згорнуте масло містить набагато більше неушкоджених жирових кульок. Вершкове масло виробництва способом ПВЖВ краще зберігається під час охолодження.

В проекті цеху запропоновано виробництво таких видів масла:

- масло «Екстра» 82,5 %;
- масло «Селянське» 72,5 %;
- масло медове;
- масло з плодово-ягідними наповнювачами.

Також на підприємстві передбачено виробництво сиру кисломолочного нежирного та переробку маслянки, що залишилась від виробництва масла вершкового, у маслянку пастеризовану.

Масло солодковершкове «Селянське» володіє найкращими смаковими

									Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА				16

і ароматичними властивостями серед масла (без наповнювачів), також користується попитом у населення. Солодковершкове масло – це вид вершкового масла, під час виробництва якого використовуються натуральні пастеризовані вершки.

Медове масло має специфічні смакові та ароматичні властивості, які до вподоби споживачам.

Масло з плодово-ягідними наповнювачами відрізняється особливим присмаком, притаманним плодово-ягідній сировині. Таке масло можна використовувати як десерт.

Хочу також підкреслити, що наше підприємство націлене на всеохоплюючу переробку сировини. Тому ми також направляємо залишкову маслянку на виробництво освіжаючого напою. Безвідходність є також запорукою економічного успіху будь-якого підприємства, і молочна промисловість не є в цьому плані виключенням.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		17

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ТА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

На молоко-сировину використовують ДСТУ 3662-2018. Згідно з ДСТУ «3662:2018 Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови» молоко за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками поділяється на гатунки:

- Екстра
- Вищий
- Перший

Молоко має бути отримане від здорових корів, у яких не виявлено інфекційних захворювань і які перебувають під ветеринарним наглядом. Молоко виробляється з дотриманням гігієнічних вимог для виробництва молочної сировини та чинних законодавчих вимог щодо безпеки та якості молока та молочних продуктів.

За органолептичними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці

Таблиця 3.1

#### Органолептичні показники

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

Після доїння молоко очищають і охолоджують до температури не вище 8°C у разі щоденного збору або не вище 6°C, якщо молоко не збирається щоденно.

Для молока, яке буде перероблено на підприємстві не пізніше ніж за 2 год після доїння, температуру не встановлюють. Заморожувати молоко не

дозволено.

Отримане на переробному підприємстві молоко необхідно швидко охолодити до температури не вище 6 °С і зберігати при цій температурі до переробки.

За Фізико-хімічними показниками молоко, на яке видано супровідний документ виробника, повинне відповідати вимогам, наведеним у таблиці.

Таблиця 3.2

**Фізико-хімічні показники**

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше ніж	1028,0	1027,0		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність <sup>1)</sup> , °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624
pH	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8	Згідно з ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче ніж	I			Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання <sup>2)</sup> , °С, не вище ніж	-0,520			Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	10			Згідно з ДСТУ 6066
1) Дозволено визначення кислотності °Т та/або pH. 2) Дозволено визначати густину або точку замерзання. <i>Примітка.</i> Базисні норми масових часток жиру та білка для визначення ціни молока-сировини наведено в додатку Б. Фактичні масові частки жиру та білка в молоці встановлюють під час приймання.				

За мікробіологічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці.

Таблиця 3.3

**Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці**

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤100	≤300	≤500	Згідно ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤400	≤400	<_500	Згідно ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453

\* показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: вміст мікроорганізмів – за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; вміст соматичних клітин – за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.

Молоко, яке за показниками КМАФАнМ не більше ніж 300 тис. КУО/см<sup>3</sup>, а за кількістю соматичних клітин не більше ніж 800 тис./см<sup>3</sup> можна переробляти відповідно до встановлених на підприємстві процедур.

У молоці забороняється наявність інгібуючих і фальсифікуючих речовин (миючих засобів, консервантів, формаліну, кальцинованої соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків, немолочних білків і жирів тощо).

За показниками безпеки молоко не повинно перевищувати встановлених граничних рівнів забруднень.

Молоко, призначене для виготовлення продуктів дитячого харчування, має відповідати гатункам «екстра» або «вищий».

**Показники якості масла.** Масло вершкове має відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005 та ДСТУ 4592:2006 (держ. Стандарт для масла верхового без та з наповнювачами відповідно. При визначенні якості вершкового масла враховують стан зовнішньої і споживчої тари (чистоту, цілісність, стан маркування), органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, медико-біологічні і санітарні показники.

Таблиця 3.4

## Органолептичні показники

Показник	Характеристика	
	ДСТУ 4339:2005	4592:2006
Консистенція	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабкоблискуча, суха.	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабкоблискуча, суха.
Смак та запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації.	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. З характерним присмаком наповнювача та/або допоміжної сировини
Колір	Від світло-жовтого до жовтого. Однорідний по всій масі.	В залежності від наповнювача.

Таблиця 3.5

## Фізико-хімічні показники

Показники якості, одиниці вимірювання	Норма для масла			
	Екстра	Селянське	Медове	З ПЯН
Масова частка жиру, %	80-85	72,5-79,9	≥52	≥52
Кислотність жирової фази °К	≤2,5	≤2,5	≤2,5	≤2,5
Кислотність, °Т	≤23	≤23	≤23	≤23
Температура, °С	≤5	≤5	≤5	≤5

Таблиця 3.6

## Мікробіологічні показники

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		21

Показники якості, одиниці вимірювання	Норма для масла			
	Екстра	Селянське	Медове	3 ПЯН
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів не більше ніж КУОг	$\leq 1 \cdot 10^5$	$\leq 1 \cdot 10^5$	$\leq 5 \cdot 10^5$	$\leq 5 \cdot 10^5$
Бактерії груп кишкової палички, не дозволено, в 1 г продукту	0,01	0,01	0,01	0,01
St. Aureus, не дозволено, в 1 г продукту	0,1	0,1	0,1	0,1
Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж	100	100	100	100
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	-	-	-	-
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, не дозволено в 1г продукту	25	25	25	25
Listeria monocytogenes, не дозволено в 1 г продукту	25	25	25	25

**Показники якості сиру кисломолочного нежирного.** Сир кисломолочний нежирний має відповідати вимогам ДСТУ 4554:2006

Таблиця 3.7

### Органолептичні показники

Показники	Вимоги до якості
Консистенція	Ніжна, однорідна. Дозволяється рихла дещо

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		22

	неоднорідна, а для нежирного сиру – з незначним виділенням сироватки, розсипчаста.
Смак та запах	Чистий, ніжний, кисломолочний, без стороннього присмаку і запаху. Дозволяється слабкий кормовий присмак.
Колір	Білий з жовтуватим або кремовим відтінком, рівномірний по всій масі.

Таблиця 3.8

#### Фізико-хімічні показники

№ з/п	Показник	Норма для кисломолочного сиру нежирного
1	Масова частка жиру, %, не менше	–
2	Масова частка вологи, %, не більше	80,0±1,0
3	Кислотність, °Т, не більше	250,0
4	Температура при випуску з підприємства, °С, не вище	8,0

Таблиця 3.9

#### Мікробіологічні показники

Показники якості, одиниці вимірювання	Норма для сиру кисломолочного нежирного
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів КУОг	Не менше 10000
Бактерії груп кишкової палички, не дозволено, в 0,01 г продукту	0,0001
St. Aureus, не дозволено, в 1 г продукту	5,0-10 <sup>2</sup>
Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж	100
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	-

Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, не дозволено в 1г продукту	Не допускається
Listeria monocytogenes, не дозволено в 1 г продукту	Не допускається

**Показники якості напою з маслянки.** Свіжий напій з маслянки має відповідати вимогам ДСТУ 4555:2006.

Таблиця 3.10

Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Консистенція	Рідка, однорідна
Смак та запах	Молочний, характерний для пастеризованої маслянки, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Білий, зі світло-кремовим або кремовим відтінком

Таблиця 3.11

Фізико-хімічні показники

№ з/п	Показник	Норма для напою свіжого
1	Масова частка жиру, %, не менше	0,4
2	Масова частка вологи, %, не більше	93,0±1,0
3	Кислотність, °Т, не більше	22,0
4	Температура при випуску з підприємства, °С, не вище	6,0

Таблиця 3.12

Мікробіологічні показники

Показники якості, одиниці вимірювання	Норма для напою свіжого з маслянки
---------------------------------------	------------------------------------



## 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 4.1. Вихідні дані

Потужність запроєктованого підприємства – 85 т молока/зміну

Масова частка жиру молока – 3,6 %

Асортимент:

- масло «Екстра» 82,5 %;
- масло «Селянське» 72,5 %;
- масло медове;
- масло з плодово-ягідними наповнювачами;
- сир кисломолочний нежирний;
- пастеризована маслянка.

Таблиця 4.1

Вихідні дані

Назва продукту	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат при фасуванні на 1000 кг прод.	Держ. Стандарт
Масло «Екстра» 82,5 %	ПВЖВ	Брикетами по 0,2 кг	1005,8 кг/т	ДСТУ 4339:2005
Масло «Селянське» 72,5 %	ПВЖВ	Брикетами по 0,2 кг	1005,8 кг/т	ДСТУ 4339:2005
Масло «Медове»	ПВЖВ	Брикетами по 0,2 кг	1005,8 кг/т	ДСТУ 4592:2006
Масло з плодово-ягідними наповнювачами	ПВЖВ	Брикетами по 0,2 кг	1005,8 кг/т	ДСТУ 4592:2006
Сир кисломолочний нежирний	Традиційний, лінія Я9-ОПТ	Брикетами по 0,25 кг	1006,8 кг/т	ДСТУ 4554:2006
Пастеризована маслянка	Змішуванням компонентів	Скляні пляшки по 500 см <sup>3</sup>	1010,4 кг/т	ДСТУ 4555:2006

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Лист

26



відводиться по 1980 кг вершків (7920/4=1980).

1. Визначаємо масу масла «Екстра»:

$$\begin{aligned} \text{Мм. екс.} &= \frac{\text{Мв} \times (\text{Жв} - \text{Жмасл})}{\text{Жм} - \text{Жмасл}} \times \frac{100 - 0,46}{100} = \frac{1980 \times (38 - 0,4)}{85 - 0,7} \times \frac{100 - 0,46}{100} \\ &= 879,07 \text{ кг} \end{aligned}$$

Визначаємо масу маслянки, враховуючи що її втрати складають 2 %:

$$\text{Ммасл} = (\text{Мв} - \text{Мм. екс.}) \times \frac{100 - 2}{100} = (1980 - 879,07) \times \frac{100 - 2}{100} = 1079 \text{ кг}$$

2. Визначаємо масу масла «Селянського»

$$\begin{aligned} \text{Мм. сел.} &= \frac{\text{Мв} \times (\text{Жв} - \text{Жмасл})}{\text{Жм} - \text{Жмасл}} \times \frac{100 - 0,46}{100} = \frac{1980 \times (38 - 0,7)}{72,5 - 0,7} \times \frac{100 - 0,46}{100} \\ &= 1023,88 \text{ кг} \end{aligned}$$

Визначаємо масу маслянки, враховуючи що її втрати складають 2 %:

$$\text{Ммасл} = (\text{Мв} - \text{Мм. сел.}) \times \frac{100 - 2}{100} = (1980 - 1023,88) \times \frac{100 - 2}{100} = 937 \text{ кг}$$

3. Тепер проводимо розрахунок масла Медового. Спочатку робимо перерахунок вершків з м.ч.ж. 38% на високожирні вершки з м.ч.ж. 78% наступним чином:

$$\begin{aligned} \text{Мвжв. мед} &= \frac{\text{Мв} \times (\text{Жв} - \text{Жмасл})}{\text{Жм} - \text{Жмасл}} \times \frac{100 - 0,46}{100} \\ &= \frac{1980 \times (38 - 0,4)}{78 - 0,4} \times \frac{100 - 0,46}{100} = 954,97 \text{ кг} \end{aligned}$$

Далі проводимо розрахунок рецептури масла медового використовуючи наступну рецептуру:

Таблиця 4.2

Типова рецептура масла Медового

Найменування сировини	Витрати	
	З урахуванням втрат, кг	Фактичні, кг
Високожирні вершки	634,60	954,97

Маслянка натуральна	3,80	5,72
Мед	365,90	550,62
Всього	1004,3	1511,31
Вихід	1000	1504,84

Визначаємо масу маслянки, враховуючи що її втрати складають 2 %:

$$M_{\text{масл}} = (M_{\text{в}} - M_{\text{вжв. мед.}}) \times \frac{100 - 2}{100} = (1980 - 954,97) \times \frac{100 - 2}{100} = 1005 \text{ кг}$$

4. Розрахунок масла з ПЯН проводимо аналогічно розрахунку масла медового. Спочатку робимо перерахунок вершків з м.ч.ж. 38% на високожирні вершки з м.ч.ж. 78% наступним чином:

$$M_{\text{вжв. пян}} = \frac{M_{\text{в}} \times (Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{масл}})}{Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{масл}}} \times \frac{100 - 0,46}{100} = \frac{1980 \times (38 - 0,4)}{78 - 0,4} \times \frac{100 - 0,46}{100} = 954,97 \text{ кг}$$

Далі проводимо розрахунок рецептури масла медового використовуючи наступну рецептуру:

Таблиця 4.3

Типова рецептура масла з ПЯН

Найменування сировини	Витрати	
	З урахуванням втрат, кг	Фактичні, кг
Високожирні вершки	735,70	954,97
Маслянка натуральна	84,80	110,07
Флодово-ягідний сироп	186,60	242,21
Всього	1007,1	1307,25
Вихід	1000	1298,03

Визначаємо масу маслянки, враховуючи що її втрати складають 2 %:

$$M_{\text{масл}} = (M_{\text{в}} - M_{\text{вжв. мед.}}) \times \frac{100 - 2}{100} = (1980 - 954,97) \times \frac{100 - 2}{100} = 1005 \text{ кг}$$

5. Тепер нам необхідно провести розрахунок сиру кисломолочного нежирного. На його виробництво ми направляємо знежирене молоко, що ми отримали в результаті сепарування незбираного молока на початковій стадії виробництва, а саме – 76740 кг.

Визначаємо масову частку білка в незбираному молоці:

$$Бм = 0,5 \times 3,6 + 1,3 = 3,1 \%$$

Визначаємо масову частку білка в знежиреному молоці:

$$Бзн. м. = \frac{Бм. \times (100 - Жзн. м.)}{100 - Жнезб. м.} = \frac{3,1 \times (100 - 0,05)}{100 - 3,6} = 3,21 \%$$

Норма витрат знежиреного молока на 1 т нежирного сиру становить 7096 кг/т. Маса нежирного сиру кисломолочного дорівнює:

$$Мнеж. с = \frac{Мзн. м \times 1000}{Нв} = \frac{76740 \times 1000}{7096} = 10814,5 \text{ кг}$$

Маса отриманої сироватки дорівнюватиме:

$$Мсиров = Мзнеж. м - Мнеж. с = 76740 - 10814,5 = 65925,5 \text{ кг}$$

6. З маслянки будемо виготовляти свіжий напій, без додавання інших добавок. Тому просто рахуємо сумарну кількість маслянки, отриманої в ході виробництва масла за винятком тієї, що направляється на виробництво масла медового та з плодово-ягідним наповнювачем:

$$Ммасл. заг = 1079 + 937 + 1005 + 1005 - 110 - 6 = 3910 \text{ кг}$$

З урахуванням втрат при фасуванні маса напою становитиме:

$$Мнап = 3910 \times \frac{1000}{1010,4} = 3870 \text{ кг}$$

#### 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 4.4

№ п/п	Назва продукту	Маса готового прод., кг	Витрачено на виробництво, кг					Отримано при виробництві, кг				
			Незбираного молока	Знежиреного молока	Вершків	Маслянки	Меду	ПЯН	Вершки	Знежиреного молока	Маслянка	Сироватка
1	Молоко незбиране	85000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Молоко на сепарування	-	85000	-	-	-	-	-	7920	76740	-	-
3	Масло «Екстра»	879,07	-	-	1980	-	-	-	-	-	1079	-
4	Масло «Селянське»	1023,88	-	-	1980	-	-	-	-	-	937	-
5	Масло «Медове»	1504,84	-	-	1980	5,72	550,6	-	-	-	1005	-
6	Масло з ПЯН	1298,03	-	-	1980	110,0	-	242,2	-	-	1005	-
7	Сир кисл. Нежирний	10814,5	-	76740	-	-	-	-	-	-	-	65926
8	Маслянка пастеризована	4026	-	-	-	3870	-	-	-	-	-	-

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Лист

31

## 5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### Приймальне відділення

Потужність підприємства за добу становитиме:

$$85000 \text{ кг} \times 2 \approx 170000 \text{ кг/добу}$$

Переводячи цю потужність на 1 робочу годину, отримуємо:

$$\frac{170000}{12 \text{ год}} \approx 15 \text{ т/год}$$

Приймання молока здійснюється протягом 12 годин Потужність насоса 15 тон/год, так як в годину необхідно буде прокачувати до 15 т молока. Обираємо насос марки Я9-ОЦП 11.

Для обліку кількості молока у приймальному відділенні встановимо лічильник.

Для очистки молока встановимо 1 сепаратормолокоочисник для гатункового молока, продуктивністю 15 тон/год. Обираємо молокоочисник Г9-ОЦМ 15.

Необхідну кількість пластинчатих охолоджувачів знаходимо за формулою:

$$n = \frac{170000}{15000 \times 12} = 0,94 \approx 1 \text{ охолоджувач}$$

Отже встановлюємо 1 охолоджувач для гатункового молока потужністю по 15000 кг/год ООУ-15.

Для резервування 170000 кг молока необхідно встановити 2 резервуари В2-ОХР-100 ємністю по 100 т кожен.

### Апаратне відділення

Встановлюємо пастеризаційно-охолоджувальну установку (ПОУ), враховуючи що її ефективний час роботи становить близько від 3 до 5,5 год. Отже, використовуємо ПОУ марки А1-ОКЛ-25 потужністю 25000 кг/год.

$$\frac{85000 \text{ кг}}{3,5 \text{ год}} \approx 25000 \text{ кг/год}$$

Для сепарування встановлюємо сепаратор – вершковідділювач НМРРХ – 618 НGV потужністю 30 тон/год. Його ефективний час роботи – 3

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		32

год.

$$\frac{85000\text{кг}}{3 \text{ год}} \approx 28000 \text{ кг/год}$$

Для охолодження вершків встановлюємо охолоджувач марки ОО1 – У – 110 ємністю на 10000 л.

$$\frac{7920 \text{ л}}{10000 \text{ л}} = 0,79 \approx 1 \text{ охол.}$$

Для резервування вершків встановлюємо вертикальний резервуар В2 – ОМГ – 10 ємністю на 10000 л.

$$\frac{7920 \text{ л}}{10000 \text{ л}} = 0,79 \approx 1 \text{ резервуар}$$

Для резервування знежиреного молока встановлюємо вертикальний резервуар В2 – ОХР – 100 ємністю 100000 л.

$$\frac{76740 \text{ л}}{100000 \text{ л}} = 0,77 \approx 1 \text{ резервуар}$$

### **Цех з виробництва масла вершкового**

Для виробництва масла „Екстра” „Селянське”, „Медове” та „з додаванням плодово-ягідного наповнювача” в цеху необхідно встановити ПОУ, що буде підігрівати вершки, а після дезодорації їх пастеризувати і охолоджувати до необхідної температури. Так як ефективний час ПОУ складає близько від 3 до 5,5 год, встановлюємо установку марки ОП1 – У2 потужністю 2000 кг/год.

$$\frac{7920\text{кг}}{4 \text{ год}} = 1980 \approx 2000 \text{ кг/год}$$

Тепер підбираємо дезодоратор. Встановлюємо дезодоратор марки А1-ОТ8/3 потужністю 10000 кг/год.

$$\frac{7920 \text{ кг}}{10000 \text{ кг}} = 0,79 \approx 1 \text{ дезодоратор}$$

Підбираємо сепаратор для ВЖВ. Їх ефективний час роботи складає 3 год, отже встановлюємо сепаратор марки Г9 – ОСК потужністю 700 кг/год. Таких сепараторів встановлюємо 4 штуки, так як в нас проектом передбачено виробництво 4-ьох видів масла з різною масовою часткою жиру.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		33

$$\frac{7920\text{кг}}{4 \text{ шт}} = 1980. \quad \frac{1980 \text{ кг}}{3 \text{ год}} = 660 \approx 700 \text{ кг/год}$$

Встановлюємо 4 ванни для визрівання вершків марки ВСГМ – 1200 місткістю по 1200 кг кожна.

Тепер необхідно підібрати маслоутворювач. Ефективний час роботи маслоутворювача варіюється від 2 до 6 годин. Отже, припустимо що наш маслоутворювач буде працювати 4 години. Тоді, використовуємо Установку для виробництва масла Я5 – ОУБ продуктивністю 1000 кг/год.

До складу цієї входить: маслоутворювач пластинчастий, насос-дозатор плунжерний РЗ – ОУЧ2, система автоматичного регулювання температурного режиму, стіл для фасування масла в ящики, механізм транспортування ящиків, накопичувач для подачі ящиків в камеру зберігання.

Передбачаємо встановлення баку для маслянки РЗ-ОБЯ об'ємом на 5л.

$$\frac{4026 \text{ л}}{5000 \text{ л}} = 0,81 \approx 1 \text{ бак}$$

Також враховуємо наступну кількість насосів: насосом для вершків та вакуум-насоса КВН-4, електронасос для маслянки ц/б 36-1 Ц 1,8-12, електронасос для ВЖВ НРМ-2, та насос для ВЖВ П8 – ОНД 1.

### **Цех з виробництва сиру кисломолочного нежирного**

Для початку підбираємо пастеризаційно – охолоджувальну установку для знежиреного молока. Ми знаємо, що на виробництво сиру кисломолочного нежирного ми направляємо 76740 кг молока знежиреного. Ефективний час роботи ПОУ становить приблизно 5,5 годин. Отже, нам необхідна ПОУ марки ОПУ – 15 продуктивністю 15000 кг/год.

$$\frac{76740 \text{ кг}}{5,5 \text{ год}} = 13900 \text{ кг/год}$$

Тепер нам необхідно підібрати резервуар для сквашення суміші.

Пропоную встановити 20 ємностей марки Г6 – 03 – 40 місткістю по 4000 л

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		34

$$\frac{76740\text{л}}{20 \text{ шт}} = 3837 \text{ л}$$

Далі встановлюємо апарат для теплової обробки згустку. Ним буде апарат Я9-ОПТ-511.

Підбираємо барабанний зневоднювач. Пропоную для нашого цеху використати Зневоднювальний циліндр Я9-ОПТ-512.

В якості насосів пропоную використати 2 відцентрових насоси марки 36-1Ц 2,8-31 та два одногвинтових насоси марки П8-ОНБ.

В якості охолоджувача для сиру пропоную використовувати охолоджувач марки Д9 – ОТ – 2Д

Далі нам необхідно передбачити підйомник для нашого сиру кисломолочного. Пропоную встановити підйомник марки РЗ-ОПТ. Перевагою цього підйомника є те що в комплекті виробник постачає його разом з 5ма великими візками для переміщення сиру кисломолочного.

В якості автомата для фасування в брикети пропоную автоматичну установку фасування М6 – ОРЗ – В.

### **Виробництво пастеризованої маслянки**

Підбираємо пастеризаційно-охолоджувальну установку для нашої маслянки. Враховуючи, що на пастеризацію з подальшим охолодженням ми направляємо маслянку у кількості 3910 кг, доцільно використовувати ПОУ марки ОПФ-1 продуктивністю 1000 кг/год

$$\frac{3910 \text{ кг}}{1000 \text{ кг/год}} = 3,9 \text{ год (ефективний час роботи ПОУ)}$$

Також для зберіганні маслянки перед фасуванням передбачаємо ще один бак РЗ-ОБЯ об'ємом на 5 л.

$$\frac{3910 \text{ л}}{5000 \text{ л}} = 0,78 \approx 1 \text{ бак}$$

Для прокачки маслянки передбачаємо використання двох відцентрових насосів марки 36-1Ц 2,8-31.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		35

Таблиця 5.1

## Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/год., л/год	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займається, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				Довжина	Ширина	Висота		
Приймальне відділення								
Відцентровий насос	Я9-ОЦП 11	15000	1	810	310	327	0,25	0,25
Лічильник	СВШ-15	15000	1	640	420	1200	0,27	0,27
Сепаратор-молокоочисник	Г9-ОЦМ 15	15000	1	990	800	1250	0,79	0,79
Пластинчастий охолоджувач	ООУ-15	15000	1	1500	600	1100	0,9	0,9
Резервуар	В2-ОХР-100	100000	2	4965	3450	16750	17,13	34,26
Апаратне відділення								
ПОУ	А1-ОКЛ-25	25000	1	-	-	-	25	25
Сепаратор-вершковідділювач	НМРРХ – 618 НГV	30000	1	1505	1305	1785	1,96	1,96
Охолоджувач	ОО1 – У – 110	10000	1	1600	700	1400	1,12	1,12
Резервуар	В2 – ОМГ – 10	10000	1	4480	2150	2825	9,63	9,63



Лінія виробництва сиру	Я9-ОПТ-5	5000	1	12700	11700	3500	148,59	148,59
Підйомник для сиру	РЗ-ОПТ	5000	1	1600	1150	2500	1,84	1,84
Установка для фасування сиру	М6 – ОРЗ – В	5000	1	1590	950	2630	1,51	1,51
Цех з виробництва продуктів з вторинної молочної сировини								
ПОУ	ОПФ-1	1000	1	3600	200	2500	0,72	0,72
Резервуар	РЗ-ОБЯ	5000	2	2400	1830	1900	4,39	8,78
Автомат для розливу в тару	Л5 – ОРП – 8	8000	1	1900	1100	1600	2,09	2,09

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

38

## 6. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ЗІ СПЕЦИФІКАЦІЄЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### Опис технології масла вершкового:

Виробництво вершкового масла шляхом перетворення вершків високої жирності є безперервним (поточним) способом. Процес включає такі технологічні операції: оцінка якості молока, виробництво молока, сепарація молока (40-45 °С) і пастеризація вершків (вище 85 °С), дезодорація за потребою, відділення вершків, доставка вершків до маслоутворювача, розлив масла в ящики. , охолодження .

Прийняте молоко в можливо короткий строк направляють на переробку. За допомогою відцентрових насосів (поз. 1-1) молоко прокачують через лічильник (поз. 1-2) для обліку його кількості та очищують у сепараторі-молокоочисникові (поз. 1-3). У випадку змушеного зберігання молоко охолоджують за допомогою охолоджувача (поз. 1-4) і зберігають при температурі не вище 10°С у спеціальному резервуарі (поз. 1-5).

Молоко пастеризують за температури 83...85°С (поз. 2-7). Після пастеризації молоко відокремлюють і дають вершки. Оптимальна температура сепарування (35-45 °С) знижує його в'язкість, збільшує агрегацію дрібних жирових куль, збільшує різницю в щільності жиру і плазми, що підвищує ефективність фазового поділу.

Молоко, як правило, сепарують на заводах за допомогою сепаратора-вершковіддільника (поз. 2-8), одержуючи знежирене молоко і вершки, які є сировиною для виробництва масла. Крем являє собою емульсію молочного жиру (дисперсна фаза) в молочній плазмі (дисперсійне середовище), яка стабілізується молочними білками та фосфоліпідами.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		39

Пройдені перевірку якості, розсортовані в ємкостях (поз. 2-9) вершки 30–40% жирності температурою 10–12°C потрапляють самотоком в приймальний бак звідки цинтробіжним насосом (поз. 2-10) перекачуються в трубчастий пастеризатор (поз. 3-11) де нагріваються до 85–96°C.

Термо-вакуумна обробка вершків. Завдяки правильно підібраним технологічним методам термічна та вакуумна обробка дозволяє значно зменшити або повністю усунути різноманітні смакові та запахові дефекти, що разом із ретельним підбором крему гарантує отримання високоякісного масла. В Угорщині для виробництва вершкового масла використовують пастеризацію та дезодорацію вершків.

Пастеризація вершків. Вона призначена для повного знищення патогенних мікроорганізмів і, по можливості, всієї іншої мікрофлори, а також для інактивації ферментів, які прискорюють псування продукту. Ефективність пастеризації забезпечується правильним вибором температури нагріву вершків і тривалості витримки при цій температурі.

Вибір режимів пастеризації обумовлюється якістю вихідних вершків і видом вироблюваного масла. Вершки при виробленні солодковершкового масла пастеризують при 85–96°C, а потім піддають дезодорації, чим забезпечується більше повне видалення з них летучих речовин – носіїв кормового й інших сторонніх присмаків і запахів.

Дезодорація вершків. Вона полягає в обробці гарячих вершків в умовах розрідження в спеціальних апаратах – дезодораторах (поз. 3-12). Сутність процесу полягає в паровій дистиляції з вершків речовин, що пахнуть, утворюючих з водяною парою азеотропні суміші, що киплять нижче температури кипіння води. При розрідженні 0,04–0,06 Мпа вершки скипають при температурі 65–70 °C. Пороки смаку й запаху вершків, які викликаються жиророзчинними речовинами дезодорацією не усуваються.

Після дезодоратора гарячі вершки температурою 75–80°C потрапляють в сепаратор для отримання високожирних вершків (поз. 3-14). Із сепаратора високожирні вершки по лоткам стікають в ванни для нормалізації (поз. 3-15), а маслянка подається по трубопроводу на подальшу переробку.

Нормалізація жирності вершків. Метою процесу є стандартизація складу компонентів виробленого масла. Необхідний вміст вологи в жирних вершках, а відповідно жирність і жирність, можна легко отримати під час відділення вершків. Якщо вологість вершків високої жирності коливається від 16 до 38%, то вагова частка СЗМЗ коливається від 1,6 до 3,5%.

Отримання вершків високої жирності з специфічним вмістом компонентів (жир, СЗМЗ, волога) виключає їх нормалізацію і дозволяє без додаткових трудовитрат і енергетичних витрат отримати стандартний олійний склад і високу дисперсність вологи. При нормалізації жирних вершків спостерігається зниження продуктивності маслоутворювача і погіршення консистенції масла. Цей ефект тим помітніший, чим більше використовується добавок (вершків, знежиреного молока), які використовуються для нормалізації.

Можуть бути випадки, коли жирні вершки потрібно нормалізувати на два з трьох показників: вологість і СЗМЗ або жирність і СЗМЗ. Нормалізація жирних вершків до вологості в СЗМЗ взагалі рідше зустрічається на підприємствах. Під час нормалізації жирних вершків необхідно знати їх об'єм, масову частку вологи, СЗМЗ, який на їх основі аналітично визначає і розраховує кількість жиру.

Для нормалізації вологості використовують маслянку, незбиране і знежирене молоко, вершки 30-35% жирності або пряжене молоко. У заводській практиці частіше використовуються вершкове маслянку і вершки, кількість яких визначається на підставі спеціальних таблиць, що містяться в технологічній інструкції.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		41

При нормалізації на СЗМЗ використовуйте згущене (сухе) знежирене молоко або маслянку, відновлену в натуральному знежиреному молоці або маслянці.

З нормалізаційних ванн вершки ротаційним насосом – дозатором (поз. 3-10) подаються в трьохциліндровий маслоутворювач (поз. 3-16). Готове масло температурою 12–15°C через спеціальний кран (поз. 3-17) випливає у вигляді вільного падаючого струму, має консистенцію дуже грузлу й добре розподіляється по ящику. Після 2–3 хв витримки (у стані спокою) продукт застигає, утворюючи щільний моноліт. Фасування з урахуванням стану масла за допомогою наливу за бажанням підготовлені ящики, які встановлені на вагах, за бажанням вистеленим пергаментом або іншим дозволеним пакувальним матеріалом. При заповненні ящика маслом розрівнюють лопаткою. Кришку картонного ящика закривають і заклеюють спеціальною клейкою паперовою стрічкою. Остаточо охолоджують вірші в холодильній камері. Після 3–5 діб охолодження вершків зустрітися до + 4... - 6 °С. В основі кристалізації жиру вершки на створенні вершкового масла.

### **Опис технології сиру кисломолочного нежирного:**

Для виробництва сиру к/м знежиреного в якості сировини використовують молоко знежирене з МЧЖ 0,05%, кислотністю не більше 21°Т.

Молоко приймають по кількості і по якісним показникам у відповідності з діючими НТД. Його очищують і охолоджують до температури 4-6 °С та тимчасово зберігають у резервуарі (поз. 4-5). По мірі необхідності насосом молоко подається на ОПУ (поз. 2-7), де спочатку підігрівається до температури 37±3°C, далі іде на сепаратор-вершковідділювач, де поділяється на дві фракції: молоко знежирене (на виробництво сиру к/м знежиреного) та вершки (на виробництво масла).

Знежирене молоко пастеризують при температурі 90- 92 °С, витримують 15-20сек. Такий режим дозволяє збільшити вихід сир к/м та покращити його консистенцію, вихід сиру збільшується на 5-15%. Перед

					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		42

пастеризацією суміш гомогенізують при температурі 55-65°C та  $p=12,5\pm 2,5$ МПа. Особливість цього способу в тому, що передбачається лише кислотний спосіб, тобто економія ферменту.

До охолодженої до температури бродіння (24-30 °С) суміші в спеціальній ємності (поз. 4-19) додають 1-10% закваски. Процес сквашення суміші займає до 10 годин, оскільки зростає ріст активності кишкової палички. Процес сквашення вважається закінченим, якщо кислотність становить 80-100 °Т, а потім сир перемішують протягом 2-5 хвилин. Згусток нагрівають на ТОС для кращого відділення сироватки (поз. 4-20): 1 етап - 60-50 °С, 4,5-7 хв (нагрівач); 2 стадія - 60-50 °С, 1,5-5,5 хв (витримка); Секція 3 - 30оС (охолодник).

Потім згусток сиру поміщають в циліндр для зневоднення (перфорований) (поз. 4-21), який обертається зі швидкістю 1 об/хв. Процес зневоднення проходить під самотисканням. Масову частку вологи можна регулювати кутом нахилу циліндра, чим більше кут нахилу, тим швидше проходить згусток крові і тим більше в ньому залишається вологи і навпаки.

Отриманий згусток, тобто сир, охолоджують до температури 8°C на спеціальних охолоджувачах (поз. 4-22) і фасують в брикети (поз. 4-24).

Час реалізації (зберігання) не більше 36 год.

#### **Маслянка пастеризована:**

Маслянка свіжа – низькожирний напій, який має всі властивості, характерні для натуральної маслянки.

Виробляється із натуральної свіжої маслянки, отриманої при виробництві солодковершкового масла із пастеризованих вершків і призначений для безпосереднього вживання в їжу.

Маслянку пастеризують (поз. 5-4), охолоджують та розливають у тару (поз. 5-25) і зберігають при 8 °С. Термін реалізації не більше 36 год з моменту вироблення.



## 7. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ПЛОЩ

### 7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

#### Площа приймально-миючого відділення:

Для початку необхідно визначити кількість машин, що надходять на підприємство за годину. Враховуючи, що тривалість приймання молока-сировини складає близько 3 годин, інтенсивність приймання складатиме:

$$\frac{85000}{3} = 28334 \text{ кг/год}$$

Місткість однієї автомолцистерни складає приблизно 10000 кг, отже можемо розрахувати кількість машин, що надходять за годину:

$$\frac{28334}{10000} = 2,8 \approx 3 \text{ автомолцистерни}$$
$$T_{заг} = T_{пр.} + T_{д.} + T_{м.}$$

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

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

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

$$T_{заг} = 3 \cdot (40 + 2 + 12) = 162 \text{ хв.}$$

Кількість постів:

$$П = \frac{T_{заг}}{60}$$

$$П = \frac{162}{60} = 2,7 \approx 3 \text{ шт.}$$

Площа приймально-миючого відділення:

$$F_{н.м} = F_1 \cdot П$$

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

$$F_{н.м} = 3 \cdot 72 = 216 \text{ м}^2$$

Площа приймально-миючого відділення у буд.кв складатиме:

$$\frac{216}{36} \approx 6 \text{ буд. кв}$$

**Площа приймального відділення:**

Орієнтовну площу виробничого цеху розраховують за формулою  $F_{ц} =$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		45

$K * F_{mi}$ , де  $K$  – коефіцієнт запасу площі ( $=4$ ),  $F_{mi}$  – сумарна площа, яке зайняте технологічним обладнанням.

Площа приймального відділення у м<sup>2</sup> складатиме:

$$F_{ц} = 4 \times (0,25 + 0,27 + 0,79 + 0,9 + 34,26) = 145,88 \text{ м}^2$$

Площа приймального відділення в буд.кв складатиме:

$$\frac{145,88}{36} \approx 4 \text{ буд. кв}$$

**Площа апаратного відділення:**

Площа апаратного відділення у м<sup>2</sup> складатиме:

$$F_{ц} = 4 \times (25 + 1,96 + 1,12 + 9,63 + 17,13) = 219,36 \text{ м}^2$$

Площа апаратного відділення в буд.кв складатиме:

$$\frac{219,36}{36} \approx 6 \text{ буд. кв}$$

**Площа цеху з виробництва масла:**

Площа цеху з виробництва масла у м<sup>2</sup> складатиме:

$$F_{ц} = 4 \times (1,44 + 8,36 + 3,08 + 21,16 + 12,3 + 0,18 + 0,24 + 0,24 + 0,29 + 0,29) = 190,32 \text{ м}^2$$

Площа цеху з виробництва масла у буд.кв складатиме:

$$\frac{190,32}{36} \approx 5 \text{ буд. кв}$$

**Площа цеху з виробництва сиру кисломолочного нежирного:**

Площа цеху з виробництва сиру у м<sup>2</sup> складатиме:

$$F_{ц} = 4 \times (3,4 + 10,4 + 1,84 + 1,51) + 148,59 = 217,19 \text{ м}^2$$

Площа цеху з виробництва сиру у буд.кв складатиме:

$$\frac{217,19}{36} \approx 6 \text{ буд. кв}$$

**Площа цеху з виробництва маслянки пастеризованої:**

Площа цеху з виробництва маслянки пастеризованої у м<sup>2</sup> складатиме:

$$F_{ц} = 4 \times (0,72 + 8,78 + 2,09) = 46,36 \text{ м}^2$$

Площа цеху з виробництва маслянки пастеризованої у буд.кв

складатиме:

										Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата						46

$$\frac{46,36}{36} \approx 2 \text{ буд. кв}$$

## 7.2. Розрахунок площ холодильних камер

Площа камери для зберігання масла у м2 складатиме:

$$F = \frac{4705,82 \times 0,75}{200} = 17,65 \text{ м2}$$

Площа камери для зберігання масла у буд.кв складатиме:

$$\frac{17,65}{36} \approx 0,5 \text{ буд. кв}$$

Площа камери для зберігання сиру кисломолочного у м2 складатиме:

$$F = \frac{10814,5 \times 0,75}{200} = 40,55 \text{ м2}$$

Площа камери для зберігання сиру кисломолочного у буд.кв складатиме:

$$\frac{40,55}{36} \approx 1 \text{ буд. кв}$$

Площа камери для зберігання напою з маслянки у м2 складатиме:

$$F = \frac{4026 \times 0,75}{200} = 15,10 \text{ м2}$$

Площа камери для зберігання напою з маслянки у буд. Кв складатиме:

$$\frac{15,10}{36} \approx 0,5 \text{ буд. кв}$$

Таблиця 7.1

Зведена таблиця розрахунку площ

Назва приміщення	Площа розрахункова	
	У м2	У буд.кв
Приймально-миюче відділення	216	6
Приймальне відділення	145,88	4
Апаратне відділення	219,36	6
Цех з виробництва масла	190,32	5
Цех з виробництва сиру	217,19	6

						Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	

КИСЛОМОЛОЧНОГО нежирного		
Цех з виробництва напою з маслянки	46,36	2
Камера зберігання 1	17,65	0,5
Камера зберігання 2	40,55	1
Камера зберігання 3	15,10	0,5
<b>Всього</b>	<b>1108,41</b>	<b>31</b>

## 8. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль на підприємствах здійснюється такими методами: розрахунковим, фізико-хімічним, сенсорним. За допомогою технохімічного контролю можна визначити, чи відповідає технологічний процес виробництва вимогам технологічної інструкції та офіційної документації.

Таблиця 8.1

Схема технохімічного контролю виробництва масла вершкового «Екстра»

Об'єкт досліджень	Контрольований показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Приймання молока-сировини	Органолептичні показники Температура, °С Титрована кислотність, °Т Масова частка жиру, % Масова частка білка, % Масова частка сухих речовин, % Густина, кг/м <sup>3</sup> Ступінь чистоти за еталоном, група	Щоденно	Кожна партія	Органолептично, згідно ГОСТ 13264-88 Термометр, ГОСТ – 26754 Титрометричний, ГОСТ 3624 Титрометричний, згідно ГОСТ 3624 Формольне титрування, ГОСТ 25179 По ГОСТ 3625-84 Ареометричний, ГОСТ 3625 Фільтрування молока та порівняння з еталоном, ГОСТ 8218
Вершки	Маса, кг Об'єм, м <sup>3</sup> Масова частка жиру, %	Щоденно	Кожна партія	Ваги Лічильник для молока Кислотний метод, ГОСТ 5867
Гомогенізація вершків	Температура, °С Тиск, Мпа	Щоденно	Кожна партія	Термометр, ГОСТ – 26754 Манометр
Пастеризація вершків	Температура, °С Час витримки, хв	Кожні 15-20 хв Щоденно	Кожна партія	Термометр, ГОСТ – 26754 Годинник згідно ГОСТ 23874-79

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		49

Дезодорація вершків	Температура, °С Тиск, Мпа Час витримки, хв	Кожні 60 хв	Кожна партія	Термометр, ГОСТ – 26754 Годинник згідно ГОСТ 23874-79
Повторне сепарування	Температура, °С Тиск, Мпа Масова частка жиру	Кожні 3-4 години	Кожна партія	Термометр, ГОСТ – 26754 Манометр
Подача вершків у маслоутворювач	Температура, °С Масова частка жиру, % Густина, кг/м <sup>3</sup>	Щоденно	Кожна партія	Термометр, ГОСТ – 26754 Кислотний метод, ГОСТ 5867 Ареометричний, ГОСТ 3625
Масло на виході з маслоутвор.	Температура, °С Масова частка жиру, % Густина, кг/м <sup>3</sup>	Щоденно	Кожна партія	Термометр, ГОСТ – 26754 Кислотний метод, ГОСТ 5867 Ареометричний, ГОСТ 3625
Продукт в упаковці, готова продукція	Органолептичні показники Температура, °С Титрована кислотність, °Т Масова частка жиру, % Активна кислотність, од. рН Маса, кг Масова частка білка, % Наявність фосфатази	Щоденно	З упаковки в експедиції	Органолептично ГОСТ 13264-88 Термометр, згідно ГОСТ 26809 Титрометричний, згідно ГОСТ 3624 Кислотний метод, ГОСТ 5867 рН-метр, ГОСТ 26781 Формольне титрування, ГОСТ 25179 Згідно ГОСТ 3623-73

## 9. МИТТЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Якість молочних продуктів залежить від забезпечення підприємства якісним обладнанням, яке відповідає гігієнічним стандартам, забезпечує високу продуктивність, має хороший вплив на молочну продукцію, з можливістю миття обладнання без розбору та обладнання, яке забезпечить автоматизацію виробництва.

Обладнання, інвентар, ущільнюючі прокладки, які контактують з сировиною повинні бути виготовлені з дозволених Міністерством охорони здоров'я матеріалів.

Не дозволяється використовувати обладнання з нелуженої міді та сталі оцинкованої.

Технологічне обладнання повинно розташовуватися таким чином, щоб можна було оглядати виробничі процеси, мити та дезінфікувати їх і не заважати прибиранню приміщень. Технологічне обладнання та інвентарне обладнання повинні бути хімічно стійкими, водостійкими, антикорозійними, мати гладку внутрішню поверхню, легко очищатися, не мати тріщин, зазорів, виступаючих шурупів і заклепок, що утруднюють очищення. Обладнання, прилади, арматура, молокопроводи повинні бути встановлені таким чином, щоб забезпечити повний потік молока та очисних розчинів.

Мийні засоби — це механічні та хімічні суміші мийних засобів у вигляді порошків або розчинів. Дія очисних засобів полягає в підготовці бруду до подальшого механічного видалення або промивання. Завдяки підвищеній дії кожного миючого засобу їх спільне використання підвищує ефективність і розширює спектр дії миючих засобів, зменшуючи їх недоліки та витрати. Відповідно, сучасна промисловість випускає спеціальні препарати, призначені для очищення тари, ємностей, трубопроводів, обладнання, поверхні підлоги, стін для молочного виробництва, які мають

										Лист
										51
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата						

різноманітну хімічну основу – кислотну, лужну, нейтральну, що дозволяє ефективно очищувати обладнання від органічних (білкових, жирових) та неорганічних забруднень.

Сучасна промисловість випускає різноманітні дезінфекційні засоби для молочної промисловості, які мають різну хімічну структуру.

Дезінфекційні засоби (обов'язкова сертифікація):

1. Хлормістими – (гіпофлорат натрію (кальцію), хлорамін Б, «Жавель Солід», «Деохлорат-таблетки», «Діаско-100» тощо).

2. Четвертинні амонійні сполуки і гуанідини – («Септабик», «Септодор», «Дезефект», «Вапусан», «Септустин», «Самаровка», «Фобос», «Діацил максі», «НеосепталКват», «Анавідін», «Велтлнен» тощо).

3. Перекисні сполуки – (ПЗ-Оксонія-Актив», «Неосептал ПЕ», «Саносилсупер 25», «Оксилізін», «Дивосан форте», «Кріодез», «Ф 18 Аірол» тощо).

Проте, не усі засоби цієї групи можна використовувати механізованим (циркуляторним) способом обробки внаслідок високого піноутворення.

Замість дезінфекантів, Для дезінфекції молочного обладнання всюди використовуються гаряча вода, гаряча пара, а іноді і гаряче повітря, ультрафіолетове випромінювання та ультразвук. Пара або гаряча вода можуть нагрівати частини технологічного обладнання, які не можна продезінфікувати хімічними речовинами.

Оброблення обладнання включає комплекс певних заходів для очищення, дезінфекцію і миття.

Першою стадією санітарної обробки є ополіскування обладнання теплою водою (35-45°C) або водопровідною водою з метою видалення ще

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		52

вологих і не затверділих залишків молока. Споліскування попереджує виникнення білкового накипу на поверхні під час подальшого миття гарячими миючими розчинами і пропарюванням. Під час нагріву молока до температури 80°C утворюється м'який осад, що складається із денатурованих білків та фосфатів кальцію, а у разі нагріву до більш високих температур утворюється твердий осад («молочний камінь»), що складається в основному (до 70%) з мінеральних речовин.

Наступною стадією санітарної обробки – миття – використовуються гарячі миючі розчини з метою повного видалення механічних та бактеріальних забруднень шляхом емульгування, омилення і механічної дії.

Останній етап – дезінфекцію – можна розпочати тільки після ретельного повного очищення і миття, тому, що залишки продуктів на обладнанні різко знижують властивості дезінфікуючих засобів.

Після завершення усіх процесів миття та дезінфекції обладнання необхідно промивати чистою водою до остаточного звільнення поверхні від залишків миючих засобів та дезінфікуючих речовин.

## 10. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Останніми роками вчені все частіше наголошують на необхідності враховувати екологічні наслідки свого землеробства. Підприємства харчової промисловості особливо усвідомлюють вплив людської діяльності на навколишнє середовище, оскільки успіх їх основної діяльності безпосередньо залежить від якості та кількості сировини, на яку також впливають екологічні фактори.

Не є винятком і молочні підприємства. Оскільки вони залежать від природних ресурсів та якості сировини, яку вони виробляють, самі молочні компанії впливають на навколишнє середовище. Екологічними наслідками таких підприємств є: - високе споживання енергії на одиницю викидів.

Питоме споживання енергії значною мірою залежить від асортименту продукції, ефективності та стану обладнання, завантаженості потужностей підприємств. Енергоємність впливає на витрати виробництва, і необхідно шукати шляхи її зниження, особливо в умовах зростання вартості енергії; - висока витрата водних ресурсів на одиницю викидів.

Вирішення цієї проблеми шляхом впровадження економічних технологій, що призводять до зниження споживання води у виробничому циклі, призводить до іншої проблеми – збільшення кількості висококонцентрованих стічних вод; - утворення забруднених стічних вод.

Через низьку ефективність існуючих очисних споруд молокозаводи скидають у водойми неочищені або недостатньо очищені стічні води разом з органічною речовиною, що призводить до знищення водних організмів та погіршення якості питної води. Ступінь та обсяги забруднення стічних вод залежать від профілю молочних підприємств; - накопичення відходів упаковки; - викиди при виробництві та транспортуванні продукції.

										Лист
										54
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					

Тому, як і інші галузі харчової промисловості, молочні підприємства повинні мінімізувати навантаження на навколишнє середовище та забезпечити максимально екологічний характер виробництва харчових продуктів.

Екологічність також мінімізує споживання електроенергії та тепла, тому молочним підприємствам необхідно: - впроваджувати енергозберігаючі технології для економії палива, електроенергії та подальшого зниження собівартості продукції; пошук більш ефективних технологій енергопостачання; - локальне очищення стічних вод шляхом реконструкції діючих очисних споруд, впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволять вирішити екологічні проблеми (зменшити негативний вплив бізнесу на навколишнє середовище, уникнути штрафів за викиди) та більш ефективне використання відходів, у тому числі сироватки. Останній може бути використаний, серед іншого, для виробництва біогазу, що зменшує споживання купованого газу.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		55

## 11. ОХОРОНА ПРАЦІ

Пожежі наносять суспільству велику матеріальну шкоду, приводять до травм і загибелі людей, тому що супроводжуються виникненням небезпечних факторів, таких як відкритий вогонь, підвищена температура, токсичні речовини, дим, недостаток кисню, пошкодження і порушення будівель, споруд, вибухи технічного обладнання тощо. Тому на запроєктованому мною підприємстві суворо дотримуються правил пожежної безпеки. Пожежна безпека починалась на стадії проектування підприємства, при плануванні технологічного процесу, встановленні обладнання, тобто враховувалась інженерно-технологічними заходами, які представлені в проектах при розробці проектної документації на будівництво, і вимагає суворого виконання протипожежних вимог в процесі експлуатації.

Пожежна безпека підприємства - це стан промислового об'єкта, в якому виключена можливість виникнення пожежі, а при її виникненні запобігається вплив шкідливих факторів на людину та забезпечується охорона матеріальних цінностей. забезпечено.

Пожежна безпека на підприємстві складається із системи запобігання пожежам та системі пожежного захисту.

Система протипожежного захисту - це комплекс організаційно-технічних засобів, призначених для запобігання виникненню пожежі, запобігання утворенню легкозаймистих і вибухонебезпечних атмосфер за допомогою контролю вмісту в повітрі горючих газів, парів і пилу, а також ліквідації можливості займання. або вибух; забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів, обладнання, електрообладнання, вентиляційних систем, зберігання сировини та інших матеріалів.

Для запобігання пожежам на нашому підприємстві ми використовуємо наступні заходи: герметизація виробничого обладнання; заміна горючих

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		56

матеріалів, що використовуються в технологічних процесах, на негорючі матеріали; обмеження кількості використовуваних і зберігаються матеріалів; контроль концентрації речовин у повітрі в приміщеннях та технологічному обладнанні; використання робочої та аварійної вентиляції; видалення горючих середовищ у спеціальному обладнанні та безпечних місцях; використання інгібуючих і флегматизуючих домішок; вибір безпечних для навколишнього середовища швидкостей тощо.

Система протипожежного захисту забезпечується за допомогою вогнегасників у технологічних комунікаціях, системах вентиляції, повітряного опалення та кондиціонування.

**Заходи пожежної безпеки на підприємстві** за призначенням поділяються на чотири групи:

1. Заходи, які забезпечують пожежну безпеку технологічного процесу і обладнання, зберігання сировини і готової продукції.
2. Будівельно-технічні заходи, які направлені на виключення причин виникнення пожеж і на створення стійкості бар'єрних конструкцій і будівель на запобігання можливості поширення пожеж і вибуху.
3. Організаційні заходи, які забезпечують організацію пожежної безпеки, навчання працюючих методам запобігання пожежам і застосування первинних засобів гасіння пожеж.
4. Заходи до ефективного вибору засобів гасіння пожеж, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, створення запасу засобів гасіння.

Метою вступного інструктажу з охорони праці є ознайомлення всіх новоприйнятих працівників із загальними питаннями та положеннями техніки безпеки, законодавства про охорону праці, практикою безпечної

					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	Лист
Зм.	Лист	№ докum	Підпис	Дата		57

праці. Крім вступного інструктажу, всі працівники проходять інструктаж з техніки безпеки на робочому місці. Інженер з техніки безпеки проводить інструктаж робітників у кожній майстерні раз на місяць.

### **Техніка безпеки під час обслуговування обладнання.**

Безпека працівників значною мірою залежить від властивостей технологічного обладнання підтримувати безпечний стан під час виконання заданих функцій у заданих умовах протягом певного часу.

Першочергову роль у забезпеченні безпечної експлуатації устаткування відіграє його безпечна конструкція, яка оснащена контрольно-вимірювальними приладами, запобіжними пристроями, блокуючими пристроями, автоматичними пристроями сигналізації та захисту, що дозволяють контролювати дотримання нормальних технологічних процесів.

Робочі місця повинні бути організовані у відповідності з ГОСТ 12.2.033-91, ГОСТ 12.2.061-81 і відповідати ергономічним характеристикам ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 12.2.033-78.

Кожний місяць та при переході з одного робочого місця на інше робітник складає іспит з техніки безпеки при роботі з обладнанням.

Технологічний інвентар, обладнання, прилади, пломби та пломби виготовляються з матеріалів, дозволених МОЗ України для контакту з харчовими продуктами. Технологічне обладнання має бути розставлене за технологічною схемою та забезпечений хід технологічного процесу. Комунікація молокопроводів повинна бути максимально короткою і прямою, щоб уникнути потоків сировини та готової продукції.

При розміщенні обладнання слід дотримуватись вимог, які забезпечують проведення санітарного контролю за виробничими процесами, а також можливість миття, прибирання і дезинфекції приміщень і

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		58

обладнання. Обладнання, апаратура, молокопроводи повинні щодня після закінчення технологічного циклу піддаватись миттю та дезінфекції відповідно до методичних вказівок №2642-82 та інструкції по санітарній обробці від 28.04.78 №123-14/4079-7-77. Гарячі поверхні машин необхідно термоізолювати, рухомі частини потрібно огороджувати.

В цехах обов'язковим є вивішування інструкції по безпечному обслуговуванню обладнання відповідно до вимог ГОСТ 12.1.030-81.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		59

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Нинішня ситуація на внутрішньому ринку молока та молочних продуктів характеризується помірним рівнем консолідації. Майже 80% ринку контролюють 50 компаній, значна частина яких належить великим холдинговим компаніям.

Для ефективного розвитку вітчизняної молочної галузі українські виробники повинні відповідати міжнародним стандартам якості продукції та управління якістю продукції, що дозволить їм бути рівноправними партнерами у світовій торгівлі. Основні міжнародні стандарти, які використовуються в молочній промисловості, включають системи забезпечення якості, такі як ISO, HACCP (система аналізу ризиків, аналіз небезпек і критичних контрольних точок) і GMP (стандарти належної виробничої практики).

Запровадження європейської системи стандартів для вітчизняних молочних компаній дозволить їм отримати конкурентну перевагу та досягти економічного зростання. Проблема адаптації українських молочних фермерів до європейських вимог стала дуже гострою наприкінці липня 2014 року, коли один із найбільших ринків (Російська Федерація) був повністю закритий для вітчизняних сирів (85% натурального експорту). Цей факт істотно вплинув на виробництво цієї продукції в країні, оскільки не менше 35% загальної виробленої кількості сирів експортувалося до Росії.

Сьогодні в структурі експорту молочних продуктів з України відбулися значні зміни. Так, у 2016 р. молоко та вершки, не згущені, займали в структурі експорту 7.4 % проти 46.2 % у 2012 р., частка молока та вершків згущених зросла й становила 11.1 % проти 0.5 %, частка молочної сироватки зросла з 16.7 % до 21.9 %, частка сирів незначно зросла з 11.8 до 13.9 %, частка сухого молока зросла майже удвічі й становила 33.5 %.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Купівельна спроможність населення, безперечно, є важливим чинником формування рівня споживання молочної продукції, що необхідно враховувати при визначенні попиту на продукцію галузі. ISSN 1998-2666. Товари та ринки. 2018 №1 22 РИНКИ ТОВАРІВ ТА ПОСЛУГ. Сьогодні це вже не дозволяє адекватно задовольняти попит населення на молочну продукцію за рахунок пропозиції класичної економіки, а, навпаки, більшість цих потреб задовольняють домогосподарства.

Розроблений мною проєкт виробництва різних видів масла та продуктів переробки вторинної сировини ще раз доводить, що в Україні є просто неймовірний потенціал для забезпечення себе та країн західної Європи якісною молочною продукцією, що мала б змогу конкурувати зі всесвітньо визнаними виробниками – монополістами. Тим паче, можу сказати що сектор таких молочних продуктів, як масло вершкове та сир кисломолочний й досі невпинно розвивається, що стимулює нових виробників заходити зі своєю продукцією.

Молочні продукти українського виробництва мають величезний потенціал, і я впевнений, що вони складуть гарну конкуренцію Європейським та Західним виробникам.

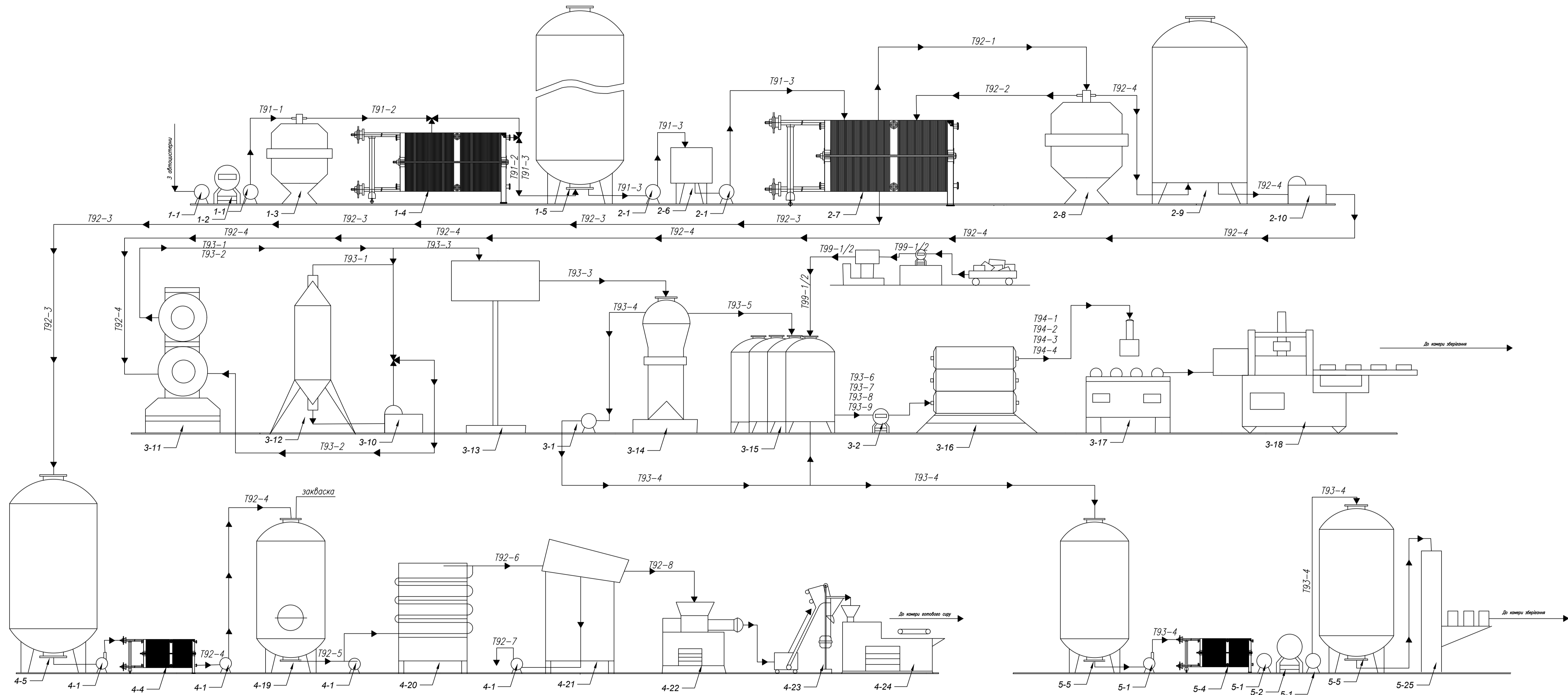
					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		61

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013.
2. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. - К. : НУХТ, 2013.
3. Молокопереробка. Інновації : підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. - Київ : НУХТ, 2017.
4. Масло вершкове. Технічні умови: ДСТУ 4399:2005 – ДСТУ 4399:2005. – [Чинний від 2006.07.01] – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 3 с. ( Національний стандарт України).
5. Масло вершкове з наповнювачами. Технічні умови: ДСТУ 4592:2006 – ДСТУ 4592:2006. – [Чинний від 2007.04.01] – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 3 с. ( Національний стандарт України).
6. Лінії для виробництва масла вершкового та спредів. Маслоутворювачі. Загальні технічні умови. – Чинний від 2016-04-01. – Київ : УкрНДНЦ, 2016. – III, 16 с. – (Національний стандарт України). – Режим доступу до електронного каталогу Національної бібліотеки ім. В. І. Вернадського : [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_all/cgiirbis\\_64.exe](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe). – Назва з екрана.
7. Ющенко, Н. М. Контроль виробництва – запорука якості продукції тваринного походження / Н. М. Ющенко, В. М. Пасічний // Молочная индустрия. – 2013. – № 1. – С. 8–10.
8. Абдуллаева, Л. В. Актуальные вопросы технического регулирования молочной отрасли / Л. В. Абдуллаева // Переработка молока. – 2012. – № 6 (150). – С. 8–13 ; № 8 (167). – С. 20–21.
9. Організація виробництва на підприємствах харчової промисловості : підручник / Т. Л. Мостенська, І. А. Бойко, І. М. Болотіна та ін. – Київ : Кондор, 2012. – 492 с.

										Лист
										62
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата						





Сторінка №  
 Плян. у габар.  
 Маб. № проєк.  
 Век. шиб. №  
 Маб. № проєк.  
 Плян. у габар.  
 Маб. № проєк.

				<b>Дипломний проєкт</b>				
Ізм.	Лист	№ док.	Попр.	Дата	Проєкт виробництва вершкового масла на маслоробному заводі потужністю переробки 85 т молока за зміну Апаратурно-технологічна схема	Лит.	Маса	Масштаб
						Лист	Листов	
Разроб.	Жуков В.В.					НУХТ МО-4-2		
Проб.	Осьмак Т.Г.					2022		
Т.контр.								
Н.контр.	Осьмак Т.Г.				Формат А1			
Утв.	Поліщук Г.Є.							