

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра технології оздоровчих продуктів**

«До захисту в ЕК»  
Директор інституту(декан факультету)  
\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Сімахіна Г.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»  
на тему: Проєкт лінії з виробництва закуски на основі сиру кисломолочного,  
збагаченого ядром горіха волоського та зеленню кропу

Виконала: здобувач 5 курсу, групи ЗОП-5-1

Боровикова Інна Вікторівна \_\_\_\_\_

Керівник Івчук Надія Павлівна \_\_\_\_\_

Консультанти \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рецензент Пухляк Анастасія Григорівна \_\_\_\_\_

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2021 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра: Технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь: Бакалавр

**Спеціальність 181 «Харчові технології»**

**Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

**Завідувач кафедри**

Сімахіна Галина Олександрівна

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

**Боровикової Інни Вікторівни**

1. Тема роботи: Проект лінії з виробництва закуски на основі сиру кисломолочного, збагаченого ядром горіха волоського та зеленню кропу

Керівник роботи: Івчук Надія Павлівна, доцент, кандидат технічних наук.

Затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2020 року № 882 кс.

2. Строк подання здобувачем роботи: 01.02.2021 року.

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – сир кисломолочний, джерела функціональних збагачувачів – паста горіха волоського, сушені часник та зелень кропу.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналітичний огляд науково-технічної літератури з виготовлення сиркових виробів; технологічна частина; екологічна частина; охорона праці на підприємстві.

5. Перелік графічного матеріалу: апаратурно-технологічна схема процесу виробництва сиркової закуски збагаченої пастою волоського горіха та сушеними часником і зеленню кропу; креслення плану молокопереробного

підприємства; повздовжній та поперечний перерізи цеху з виробництва сиркової закуски із додаванням пасти горіха волоського та сушених часнику і зелені кропу;

#### 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Івчук Н. П., доцент, кандидат технічних наук	01.12.2020 року	16.12.2020 року

7. Дата видачі завдання: 02.11.2020 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	до 09.11.2020 року	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури	до 23.11.2020 року	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	до 04.12.2020 року	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	до 11.12.2020 року	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 21.12.2020 року	Виконано
6	Загальні висновки. Реферат	до 28.12.2020 року	Виконано
7	Список використаної літератури	до 08.01.2021 року	Виконано
8	Виконання графічної частини	до 25.01.2021 року	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	до 29.01.2021 року	Виконано
10	Подання роботи на кафедру і попередній захист	до 01.02.2021 року	Виконано
11	Захист роботи на засіданні ЕК	до 11.02.2021 року	

Здобувач \_\_\_\_\_ Боровикова І.В.

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Івчук Н.П.

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка дипломного проекту містить: 104 с., 25 табл., 4 рис., 66 літературних джерел.

**Об'єктом кваліфікаційної роботи** є технологія сиркової закуски на основі сиру кисломолочного, збагаченої горіховою пастою та прянощами, яка має покращені смакові, органолептичні та функціональні властивості.

**Предметом кваліфікаційної роботи** є сиркова закуска, з додаванням пасти волоського горіха та сушених часнику і кропу як джерел функціональних інгредієнтів.

**Мета** кваліфікаційної роботи – вдосконалення технології сиркової закуски з використанням пасти волоського горіха та прянощів для надання готовому виробу функціональних властивостей.

У роботі проаналізовано сучасний стан виробництва функціональних харчових продуктів, у тому числі виробів на основі сиру кисломолочного, наведено характеристику та властивості основної та допоміжної сировини, а також збагачувачів закуски, описано технологію отримання сиркової закуски, проведені технологічні розрахунки, наведена апаратурно-технологічна схема отримання закуски, план та повздовжній і поперечний перерізи цеху виробництва.

У роботі описано організацію контролю якості сировини та готового продукту. Охарактеризовано відходи, стічні води та викиди молокопереробного підприємства, а також наведено ряд заходів, що спрямовані на охорону навколишнього середовища. Описано небезпечні чинники виробництва та функціонування системи охорони праці при виготовленні молочних продуктів.

**Ключові слова:** СИР КИСЛОМОЛОЧНИЙ, СИРКОВІ ВИРОБИ, ЗАКУСКА, МОЛОКО, ТЕХНОЛОГІЯ, КРІП, ЧАСНИК, ПАСТА ГОРІХА ВОЛОСЬКОГО, ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ, ЗБАГАЧУВАЧ.

					Кваліфікаційна робота		
<i>Змн</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дат</i>			
<i>Розроб.</i>		Боровикова І.В.			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Івчук Н.П.				1	2
<i>Реценз.</i>					Реферат  ННІХТ ЗОП-5-1		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>							

## ANNOTATION

The explanation note of the diploma project includes 104 pages, 25 tables, 4 pictures, 66 literary sources.

**The object** of the qualification work is the technology of a cheese snack based on curds enriched with nut paste and spices, which has advanced taste, organoleptic and functional properties.

**The subject** of the qualification work is a cheese snack, combined with walnut paste, dried garlic and dill, as sources of functional ingredients.

**The purpose** of the qualification work is advancing technology of a cheese snack, using walnut paste and spices for providing ready made product with functional properties.

In the project work the current state of functional food production has been analyzed, including curds based products, the features and properties of the main and additional raw materials have been given, the technology of the cheese snack making process has been described, the production calculations have been done, the scheme of technical process and the equipment has been drawn, the longitudinal and transverse section of the workshop and its plan are present.

In this work the organization of quality checking process as for raw materials and ready made product has been described. The wastes wastewater and emissions of the dairy enterprise have been characterized, also a number of measures concerning environmental protection has been listed. The hazardous components of the production process and the functioning of safety work system while dairy product making have been reported.

**Key words:** CURDS, CHEESE PRODUCTS, A SNACK, MILK, TECHNOLOGY, DILL, GARLIC, WALNUT PASTE, HEALTHY FOOD, ENRICHER.

					Реферат	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		2

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	8
<b>РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	11
1.1 Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	11
1.2 Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів при виготовленні сиркових виробів.....	14
1.3 Переваги та недоліки класичних технологій отримання сиру кисломолочного, як основи для сиркових виробів.....	17
1.4 Структура конкретного підприємства, опис цеху або ділянки, що підлягають вдосконаленню (технічному переоснащенню, реконструкції).....	22
1.5 Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва.....	27
1.5.1 Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.....	30
1.5.2 Нові напрями у виробництві конкретного виду продукції із зазначеного асортименту.....	39
1.6 Техніко–економічне обґрунтування запропонованого способу отримання сиркової закуски оздоровчого призначення.....	47
<b>РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	50
2.1 Характеристика сировини для виробництва сиркової закуски, її харчова та біологічна цінність.....	50
2.2 Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення сиркової закуски.....	57
2.3 Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва сиркової закуски.....	67

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис.	Дат				
Розроб.		Боровикова І.В.			Зміст	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.		Івчук Н.П.					1	2
Реценз.						ННІХТ ЗОП-5-1		
Н. Контр.								
Затверд.								

2.4	Опис технологічного процесу виробництва сиркової закуски та розробленої апаратурно-технологічної схеми.....	71
2.5	Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.....	73
2.6	Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції тощо.....	80
<b>РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....</b>		<b>85</b>
3.1	Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	85
3.2	Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	88
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....</b>		<b>92</b>
4.1	Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.....	92
<b>ВИСНОВКИ.....</b>		<b>97</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>		<b>99</b>

					Зміст	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		2

## ВСТУП

Серед різноманітних чинників зовнішнього середовища, які впливають на організм людини, харчування є одним із найважливіших. Немає такої проблеми зі здоров'ям, на яку певною мірою не впливало б харчування. За правильного використання їжа стає ліками, які здатні запобігти чи вивести з хвороби без побічних негативних ефектів, а за неправильного – справляє руйнівний вплив[1]. Отже, здоров'я може бути збережене тільки за умови повного задоволення фізіологічних потреб в енергії й харчових нутрієнтах. Воно має відповідати сучасним уявленням науки про харчування, вимоги якої слід ураховувати при розробці стратегії розвитку харчової промисловості[2].

Молочна галузь є однією із найбільших та добре оснащених у аграрнопромисловому комплексі нашої країни і включає чотири напрямки, які на даний час успішно розвиваються:

- 1) Виробництво незбираномолочної продукції (питне молоко, кисломолочні напої, кисломолочні сири);
- 2) Маслоробство (вершкове масло, топлене вершкове масло, спреди, масложирові суміші);
- 3) Сироробство (сичугові сири тверді, напівтверді, м'які, розсольні та плавлені);
- 4) Молочноконсервне виробництво (згущені молочні продукти, сухі молочні продукти)[3].

Біологічна та харчова цінність молока і молочних продуктів вище, ніж інших продуктів, що зустрічаються в природі. В молоці налічується понад півтори сотні різних компонентів, у тому числі 20 амінокислот, 64 жирні кислоти, 40 мінеральних речовин, 15 вітамінів, десятки ферментів і т.д. Молоко є унікальним продуктом харчування, як за різновидністю речовин, що входять до його складу, так і за збалансованістю[3].

Найбільш важливою частиною молока є повноцінні білки, вони складаються із казеїну (76...88% від кількості всіх білків) та сироваткових

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дата</i>				
Розроб.		Боровикова І.В.			ВСТУП	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
Перевір.		Івчук Н.П.					1	3
Реценз.						<i>ННІХТ ЗОП-5-1</i>		
Н. Контр.								
Затверд.								

білків (альбумінів та глобулінів – 12...24% від кількості всіх білків). Білки молока містять всі незамінні амінокислоти в збалансованому співвідношенні. За біологічною цінністю молочний білок не поступається білкам м'яса, риби, яєць та перевищує продукти рослинного походження.

Одним з високобілкових молочних продуктів є саме сир кисломолочний, вміст білка якого сягає 14-18%. Сир кисломолочний також є молочно-білковою основою для виробництва різноманітних сиркових виробів, до яких належать і глазуровані сирки, і різноманітні сиркові маси, пасти, креми, десерти тощо. За рахунок своїх приємних смакових якостей та корисних властивостей, сиркові вироби є досить популярними продуктами щоденного раціону населення різних вікових груп.

Однак, аналіз торгового асортименту сиркових мас показує, що його переважну більшість складають солодкі за смаком сирки, що містять у своєму складі фруктові або ягідні наповнювачі, які збільшують вміст у них редукувальних цукрів. Загальновідомо, що комбінування редукувальних речовин та білків знижує ступінь засвоєння останніх. В зв'язку з цим являється актуальним розширення асортименту сиркових мас, що взагалі не містять цукор або містять у незначній кількості[4].

На сьогоднішній день активно розвивається науковий напрям, пов'язаний зі створенням технологій продуктів комбінованого складу із використанням сировини різного походження, це надає змогу створювати нові продукти оздоровчого та функціонального призначення. А розробка та виробництво вітчизняних харчових оздоровчих та функціональних продуктів, в тому числі і молочних, є взагалі вкрай актуальною.

**Метою дипломного проєкту** є обґрунтування способу виробництва сиркової закуски виготовленої на основі сиру кисломолочного, збагаченої пастою волоського горіха та сушеними часником і кропом.

Для реалізації поставленої мети було визначено наступні **завдання проєкту**:

- проаналізувати сучасний стан виробництва функціональних харчових продуктів та їх вплив на життєдіяльність людини;

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		2

- навести характеристику сучасних технологій отримання сиркових виробів і встановити переваги та недоліки класичних способів виробництва сиру кисломолочного як основи сиркової закуски;

- проаналізувати асортимент та нові напрями у виробництві сиркових виробів та обрати перспективні джерела функціональних інгредієнтів для їх збагачення;

- навести характеристику основної та допоміжної сировини і матеріалів для виробництва сиркової закуски оздоровчого спрямування;

- розробити принципову технологічну схему та описати апаратурно-технологічну схему виробництва закуски, збагаченої функціональними інгредієнтами;

- обґрунтувати вибір стадії та кількості внесення джерел функціональних інгредієнтів до рецептури сиркової закуски;

- описати контроль якості продукції цеху з виробництва кисломолочних продуктів;

- провести технологічні розрахунки виробництва необхідної кількості сиру кисломолочного та збагаченої сиркової закуски ;

- охарактеризувати відходи, стічні води та викиди з молочного підприємства, а також навести ряд заходів, що спрямовані на охорону навколишнього середовища;

- охарактеризувати небезпечні чинники молочного виробництва та техніку безпеки при експлуатації обладнання.

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		3

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини

Харчування належить до найважливіших чинників навколишнього середовища, що протягом усього життя напряду впливає на організм людини. Біокомпоненти продуктів харчування, перетворюючись у процесі метаболізму на функціональні та структурні елементи клітин живого організму, забезпечують його розумову та фізичну працездатність, імунний статус, адаптаційні можливості, визначаючи стан здоров'я людини, тривалість її життя, соціальну та індивідуальну активність. Ось чому однією із визначальних рис нинішнього етапу розвитку суспільства є те, що проблема збереження здоров'я населення, збільшення тривалості життя кожного індивіда перестала бути сферою уваги лише біології та медицини і посіла значне місце в розвитку новітніх харчових технологій, визначаючи їх напрям та пріоритети[5].

Стан здоров'я та самопочуття сучасних українців перебувають під впливом багатьох факторів: швидкий темп життя, вікові зміни в тканинах та органах, шкідливі звички, спадковість, переживання стресових ситуацій тощо. Однак варто пам'ятати й про те, наскільки велике значення для організму людини має склад раціону, а також якість і кількість продуктів, з яких готуються страви. І якщо на деякі з чинників ми вплинути не можемо, то харчування можуть бути на 100% контрольоване нами[6].

В різні вікові періоди людський організм має свої особливості функціонування, відповідно відбувається зміна і його потреби в основних поживних речовинах: вітамінах, мінералах та інших життєво важливих нутрієнтах. Лише максимально забезпечуючи потреби організму в необхідних речовинах, можна покращити якість життя людини, надати організму сил та

					Кваліфікаційна робота			
Змн	Лист	№ докум.	Підпис.	Дата				
Розроб.		Боровикова І.В.			1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Івчук Н.П.					1	39
Реценз.						ННІХТ ЗОП-5-1		
Н. Контр.								
Затверд.								





- пребіотики: соєві олігоцукриди, інулін, лактулоза, лактитол, резистентні види крохмалю[12].

Загалом їжа повинна підтримувати організм людини у стійкому стані фізичного та психологічного благополуччя, при цьому функціональні продукти покликані доповнювати та розширювати можливість раціону попереджувати виникнення захворювань, покращувати стан здоров'я людини в цілому. Тому не варто відмежовувати функціональне харчування окремо від загальних харчових звичок людини, воно не повинно бути періодично дотриманою дієтою, а має максимально близько увійти в життя кожної людини, яка піклується про своє здоров'я[6].

Зважаючи на їх властивості, вживання функціональних продуктів, без перебільшення, може відігравати роль лікування – як один із компонентів дієтотерапії. При цьому важливо, щоб кількість та вид продукту відповідав енергетичним потребам кожного окремого організму[6].

## **1.2 Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів при виготовленні сиркових виробів**

Сиркові вироби - це кисломолочні продукти, які виробляють із кисломолочного сиру, з доданням вершків, вершкового масла, смакових і ароматичних наповнювачів та харчових добавок із подальшою тепловою обробкою (для термізованих сиркових виробів) або без неї та призначені для безпосереднього вживання в їжу, вони відрізняються від сиру кисломолочного гомогенною, однорідною, маслянистою консистенцією[13].

Технологічний процес виробництва сиркових виробів складається із послідовно виконуваних операцій: приймання і підготовка сировини, приготування замісу, обробка суміші, фасування, пакування, маркування і зберігання готового продукту перед реалізацією. Загальний технологічний процес виготовлення сиркових виробів зображений на схемі, наведеній на рис.1.1.

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		4



курагу без кісточок звільняють від плодоніжки та старанно миють у проточній воді за температури 20...22°C. Цукати сортують та вибраковують, після чого їх розрізають за допомогою спеціальних ріжучих машин на шматочки розміром 0,4...0,6 см уздовж ребра. Горіхи обдають кропом для звільнення від лушпайок, які надають їм гіркого присмаку, після чого їх ретельно перебирають і обсмажують при постійному перемішуванні до світло-коричневого кольору. Желюючі речовини такі як агар попередньо замочують у проточній воді (20°C) протягом 2...4 год, а желатин промивають у проточній питній воді (5...20°C), після чого заливають водою та залишають для набухання на 1...1,5 год[16].

Після підготовки до виробництва усіх видів сировини, які передбачені рецептурою на кожен вид сиркових виробів, їх зважують та переходять до підготовки замісу.

**Приготування замісу.** У місильну машину (вальцівку або фаршмішалку) закладають сир кисломолочний температурою 12...15 °С, включають мішалку і вносять цукр-пісок. Після часткового перемішування до суміші додають підготовлені вершкове масло, цукати, родзинки чи інші смакові і ароматичні речовини, і знову перемішують протягом 5...10 хв.

**Обробка суміші.** Для термізованих сиркових виробів суміш спочатку підігривають на спеціальному обладнанні, а нетермізовані одразу охолоджують. Отриману масу охолоджують на охолоджувачах або у холодильних камерах до температури не вище 2...6 °С і направляють на пакування. Якщо ж нема можливості охолодити сиркову масу відразу після обробки, то її пакують при температурі 13...15°C і направляють у холодильну камеру для доохолодження до температури не вище 6 °С[14].

**Пакування.** Сиркові вироби пакують масою нетто від 30 до 1000 г у спожиткову тару: пергамент; целюлозну плівку з вкладками з пергаменту; алюмінієву кашировану фольгу; стаканчики з полістирольної стрічки та інших полімерних матеріалів; поліетиленову плівку та інші пакувальні матеріали[13].

**Зберігання.** Сиркові вироби зберігають за температури не вище ніж 6 °С. За температури зберігання від 2 °С до 6 °С термін придатності до споживання:  
- нетермізованих сирків, фасованої сиркової маси, десертів сиркових, кремів

						Розділ 1	Арк.
							6
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата			

сиркових, паст сиркових — не більше 3 діб;

- нетермізованої вагової сиркової маси — не більше 36 год;

- термізованих: сирків, сиркової маси, сиркової пасти, сиркових десертів, кремів сиркових; глазурованих сирків; сиркових тортів; сиркових тістечок — не більше 7 діб[13].

За температури зберігання від 0 °С до 2 °С термін придатності до споживання:

- нетермізованих: сирків, сиркової маси, сиркових десертів, сиркових кремів, сиркових паст — не більше 4 діб;

- термізованих: сирків, сиркової маси, сиркової пасти, сиркових десертів, сиркових кремів; глазурованих сирків; сиркових тортів; сиркових тістечок — не більше 14 діб.

Дозволено зберігати глазуровані сирки, сиркові торти, сиркові тістечка за температури мінус 18 °С не більше ніж 30 діб[13].

### **1.3. Переваги та недоліки класичних технологій отримання сиру кисломолочного, як основи для сиркових виробів**

Як вже зазначалось раніше, основою усіх сиркових виробів є сир кисломолочний, тому саме він, як основа, має безпосередній вплив на якість кінцевого продукту. Відповідно, при виробництві будь-якого сиркового виробу, обов'язковим є розгляд та аналіз технологій виробництва саме сиру кисломолочного.

Кисломолочний сир — це традиційний білковий кисломолочний продукт, його виготовляють сквашуванням пастеризованого незбираного і знежиреного молока (допускається змішування зі склотою) та вилученням із одержаного згустку частини сироватки[17].

Технологію виробництва сиру кисломолочного класифікують в залежності від:

- а) способу виробництва на традиційний (звичайний) та роздільний;
- б) способу коагуляції білків на кислотний та кислотно-сичужний;

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		7



заквашеного молока. Він необхідний для відновлення солевої рівноваги, порушеної при пастеризації молока. Підготовку і приготування розчину кальцію хлориду виконують відповідно до інструкції по технохімічному контролю на підприємствах молочної промисловості. Після внесення розчину солі в сквашене молоко вводять 1%-ий розчин фермента, приготовлений на кип'яченій воді або на пастеризованій та звільненій від білків сироватці за температури  $36 \pm 3$  °С, з розрахунку 1 г препарату активністю 100000 МЕ на 1000 кг молока. Застосовують сичужний фермент, харчовий яловичий або свинячий пепсин або ферментний препарат ВНИИМС. При активності ферментних препаратів нижче 100000 МО їх кількість збільшують[18].

Перевагою виробництва сиру кисломолочного кислотного-сичужним способом полягає у тому, що на білковий комплекс молока паралельно діє і молокозсідальний фермент, тому проходить спільна кислотна та сичужна коагуляція казеїну. Оскільки казеїн при переході в параказеїн зміщує свою ізоелектричну точку з рН 4,6 до 5,2, утворення згустку проходить при нижчій титрованій кислотності і, як наслідок, зменшується кислотність сиру кисломолочного. Крім того, в утворенні структури згустку при сичужно-кислотному способі осадження беруть участь кальцієві «містки», що виникають між частками параказеїну. Наявність цих зміцнюючих структуру новоутворень приводить до збільшення міцності згустку і, як результат, підвищує вихід сиру кисломолочного[14].

Незалежно від методу коагуляції білка, на підприємствах сир кисломолочний виробляють традиційним (звичайним) або роздільним способом.

Сутність **традиційного способу** полягає у тому, що кисломолочний сир виготовляють із нормалізованого за жиром молока з урахуванням вмісту білка у сировині, а при **роздільному** обов'язковим є сепарування молока з отриманням після всіх потрібних технологічних операцій знежиреного сиру кисломолочного та високожирних вершків 50-55% жирності з подальшим їх змішуванням за рецептурою, для надання сиру кисломолочному необхідної жирності[14].

										Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата							9

Роздільний спосіб має такі переваги:

- зменшення втрат жиру під час виробництва;
- полегшення вилучення сироватки зі згустку;
- регулювання кислотності та температури сиру кисломолочного додаванням охолоджених вершків, це допомагає підвищити якість готового продукту;
- спостерігається покращення мікробіологічних показників сиру кисломолочного;
- це дає можливість механізації та автоматизації технологічних операцій;
- зниження собівартості продукції та підвищення продуктивності праці.

Недоліком роздільного способу є необхідність проведення додаткових технологічних операцій, таких як сепарування молока, змішування сиру знежиреного кисломолочного з вершками, які також потребують попередньої обробки, і, як наслідок - доукомплектування додатковим обладнанням. Проте наведені недоліки ніяк не впливають на економічну доцільність використання цього способу[14]. Технологічна схема виробництва сиру кисломолочного традиційним та роздільним способом наведена на рис. 1.2.

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		10

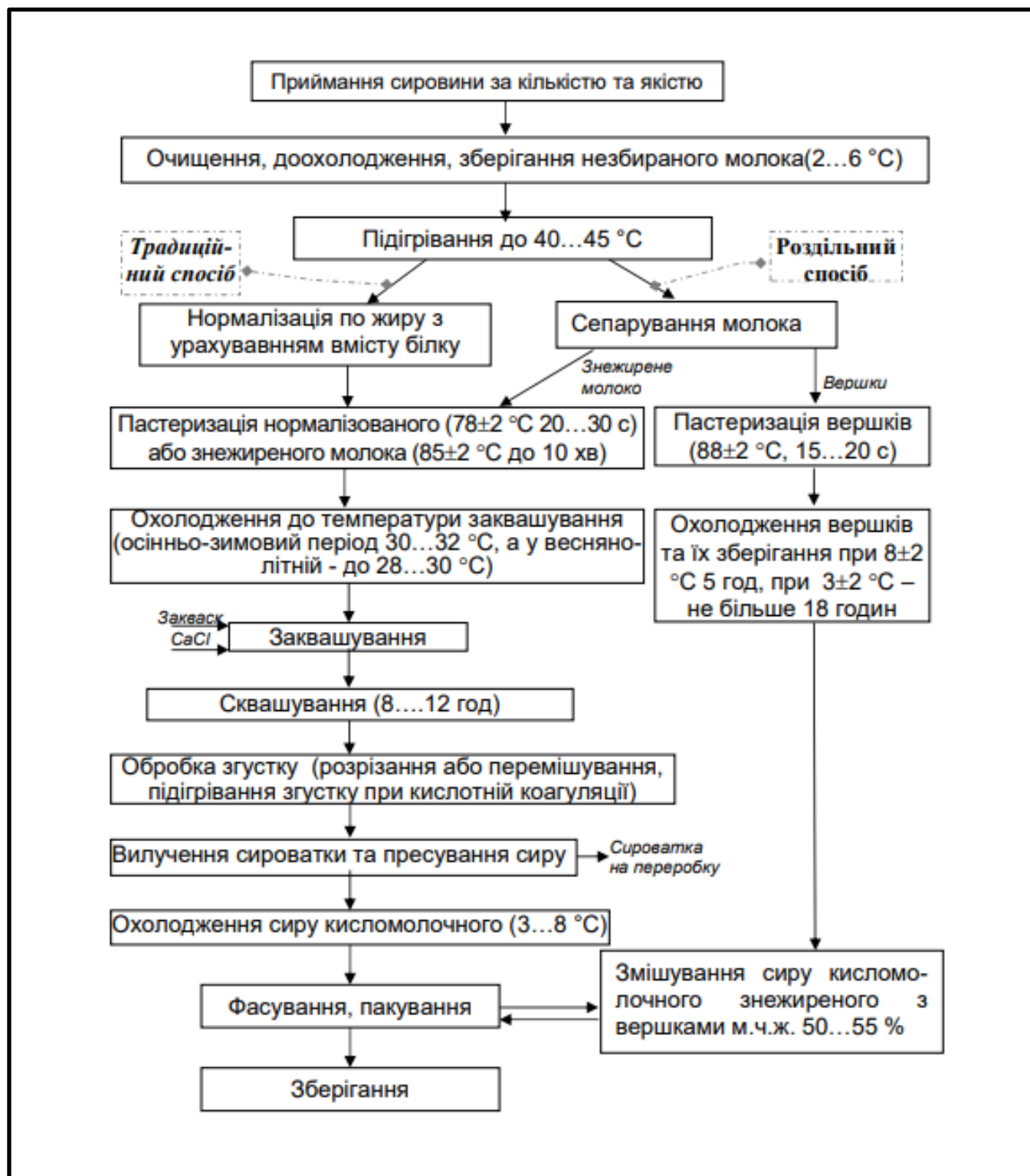


Рис.1.2 Технологічна схема виробництва сиру кисломолочного[19]

Час сквашування молока напряму залежить від закваски, яка використовується. Основними мікроорганізмами закваски, які забезпечують активне кислоутворення з самого початку сквашування є мезофільні молочнокислі стрептококи, такі як *Lac. lactis*, *Lac. cremoris*, *Lac. diacetylactis*.

Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата

Тривалість сквашування молока триває 6-8 годин, необхідна кількість закваски складає 1...5% до об'єму молока. Оптимальна температура молока для розвитку даних мікроорганізмів складає 28...30°C у теплу пору року та 30...32°C у холодну.

Для прискорення сквашування молока використовують симбіотичну закваску, яка складається з чистих культур мезофільних та термофільних стрептококів у співвідношенні 1:1. При цьому час сквашування скорочується до 4-4,5 годин, оптимальною є температура молока 35°C у теплу пору року, та 38°C у холодну[18].

#### **1.4 Структура конкретного підприємства, опис цеху або ділянки, що підлягають вдосконаленню (технічному переоснащенню, реконструкції)**

Цехи з виробництва кисломолочних продуктів, у тому числі сиру кисломолочного та сиркових виробів входять до складу молокопереробних підприємств. В залежності від потужності, молокопереробні підприємства поділяють на заводи -  $\geq 50$  т/зм, та молочні комбінати -  $\leq 50$  т/зм.

На розташування підприємств з переробки молока впливають такі фактори:

- наявність ресурсів палива, електроенергії та води;
- резерви трудових ресурсів;
- профіль і потужність діючих підприємств галузі;
- стан транспортної мережі;
- радіус постачання сировини і готової продукції.

Усі наведені фактори ретельно аналізують під час обґрунтування місця розташування молокопереробного підприємства[20].

Комплекс будівель молокопереробних підприємств складається з:

- **виробничих цехів** - це приміщення основного виробничого призначення, такі як цехи, лабораторії, камери визрівання; відділення приготування і пастеризації розсолу, миття форм і серпянок; різні комори і конторські приміщення тощо;
- **підсобні і складські** приміщення - бойлерна, вентиляційна, трансформаторна, компресорна, ремонтно-механічні майстерні, камери зберігання готової

					Розділ 1	Арк.
						12
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

продукції, експедиції, склади припасів, склади тари тощо;

- **допоміжні приміщення** - побутові, заводоуправління, медичної служби тощо[21].

Основним корпусом, до якого входять цехи з виробництва продукції є виробничий корпус. Кількість поверхів виробничого корпусу встановлюють залежно від типу й потужності підприємства, проте у даний час молочні підприємства проектуються в основному одноповерховими і комбінованої поверховості.

Конфігурація будівель молочних комбінатів та заводів повинна бути проста за формою. Виробничі корпуси, як правило, проектують прямокутної форми із співвідношенням сторін 1:1 чи 1:2. Не допускається проектування П-та Ш-подібної конфігурації на плані та будівель із замкнутим двором[22].

Всі приміщення головного виробничого корпусу повинні бути розташовані таким чином, щоб в найбільшій мірі сприяти правильній організації технологічного процесу. Всі вони повинні бути функціонально пов'язані з основним (апаратним або виробничим) цехом.

У компонуванні приміщень важливою умовою є дотримання поточності сировини, напівфабрикатів, готового продукту, тари й необхідних для виробництва матеріалів. Склади (чи приміщення) для тари, камери зберігання готової продукції повинні підходити до виробничого цеху у місцях розфасовування готового продукту[22].

Матеріальний склад і цехові комори бажано розміщувати біля входу в цех по ходу технологічного процесу; склад обов'язково повинен мати вихід на територію заводу.

У компонуванні приміщень необхідно також враховувати можливість подальшої реконструкції цехів. З цією метою побутові й складські приміщення доцільно розміщувати в торцевих частинах будівлі, оскільки за необхідності, їх можна винести у спеціальні приміщення на території заводу, та за рахунок звільнених площ розширити виробництво[20].

Камери зберігання готової продукції необхідно розміщувати у середній частині будівлі. Котельні проектують окремо на всіх підприємствах, бойлерну

					Розділ 1	Арк.
						13
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

для забезпечення подачі гарячої води – у виробничому корпусі (тільки не поряд з компресорною). Вентиляційні камери розміщують усередині виробничого корпусу. Для виготовлення заквасок потрібно передбачити заквашувальне відділення, яке необхідно розміщувати поблизу бактеріологічної лабораторії[21].

Також у виробничих цехах необхідно передбачити щитову КВПіА, підсобні приміщення для чергових слюсарів-електриків, цехового персоналу, а також приміщення для допоміжних матеріалів та інших служб.

Переваги правильного розміщення приміщень виробничого корпусу наступні:

- збільшується природне освітлення цехів;
- створюється можливість зменшення висоти невиробничих приміщень
- знижуються витрати на теплоізоляцію камер зберігання готового продукту та холоду тощо[20].

Усі цехи та відповідно компонування обладнання в них на молокопереробних підприємств у першу чергу повинні відповідати вимогам охорони праці та правилам безпеки відповідно до діючих державних правил та норм.

Висоту цехів визначають з урахуванням висоти обладнання, яке приймається величиною 3,6 м і більше (кратна 0,6 м). Щоб не збільшувати висоту приміщень, в окремих випадках дозволяється над частиною цеху, де розміщене обладнання, проектувати ліхтар.

Освітлення виробничих приміщень може бути природним і штучним. У разі штучного освітлення слід застосовувати переважно люмінесцентні лампи. У приміщеннях з важкими умовами середовища або які тимчасово відвідує обслуговуючий персонал (термостатні, холодостатні, посольні відділення, складські приміщення тощо) слід використовувати лампи розжарювання. Світильники з люмінесцентними лампами повинні мати захисну сітку, розсіювач або спеціальні лампові патрони, які виключають можливість випадання ламп із світильників; світильники із лампами розжарювання - суцільне захисне скло[23].

					Розділ 1	Арк.
						14
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		



ув'язку за горизонталлю і вертикаллю. У лінії передбачають необхідні транспортні пристрої (насоси, шнеки тощо) і збірники для зберігання.

Для забезпечення безпечної роботи передбачають загрожу рухливих частин машин, люків, площадок, переходів тощо.

До санітарно-побутових приміщень відносяться, роздягальні, санвузли, душові, кімната відпочинку, медпункт, кабінети технологів та начальника цеху, складські приміщення тощо.

На більшості харчових підприємств працюють переважно жінки. Тому при розрахунку санітарно-побутових приміщень кількість жінок приймають не менш 80% від загальної кількості працюючих.

Розрахунок побутових приміщень, за винятком площі гардеробів, варто робити на 90% облікового складу працюючих у найбільш численній зміні. Найбільш численна зміна приймається залежно від кількості змін у цеху[21].

Туалети розміщують на відстані, що не перевищує 75 м від найбільш віддаленого робочого місця. Вхід у туалет повинен бути через тамбури (шлюзи) із дверима, що самозакриваються. Туалети обладнуються унітазами або чашами, розміщеними в окремих кабінах розмірами 1,2x0,9 м із дверима, що відкриваються назовні. Кількість кабін у туалетах приймається з розрахунку 1 кабіна на 15 жінок або на 30 чоловіків, що працюють у найбільш численній зміні. Ширина проходу між рядами кабін приймається 2 м, між кабінами й стіною 1,3 м. У шлюзах туалетів встановлюють умивальники з розрахунку один умивальник на 4 кабіни[22].

Душові розміщують у приміщеннях, суміжних з гардеробними, як правило, між гардеробними робочого і домашнього одягу. Встановлення душових кабін, умивальників, туалетів біля зовнішніх стін будівель заборонена. Кількість душових кабинок встановлюють з розрахунку одна кабіна на 5 персон для виробничих цехів і одна кабіна на 15 персон для допоміжних цехів відповідно до кількості працюючих у найбільш численній зміні. Розміри душових кабін - 0,9x0,9 м, відстань між рядами кабін – 2 м, від кабін до стін – 1,2 м. Кабіни розділяються перегородками висотою 1,6 м, що не доходять до

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		16

підлоги на 0,2 м. При душових передбачаються переддушові для перевдягання, обладнані лавами шириною 0,3 м і довжиною 0,4 м на 1 людину з розрахунку три місця на одну душову точку. Відстань між рядами лав приймають рівною 1 м[21].

Кімната приймання їжі загальною площею 12 м<sup>2</sup> проектується при кількості працюючих менш 50 чол. Кількість людей, що одночасно приймають їжу, приймається 30% від кількості працюючих у найбільш численній зміні. Кімната розташовується в одному блоці з побутовими приміщеннями.

### **1.5 Обґрунтування обраного виду харчової продукції та способів її виробництва**

**Обґрунтування обраного виду харчової продукції.** На сьогоднішній день одним з перспективних напрямів розширення асортименту оздоровчих та функціональних продуктів є розробка саме кисломолочних продуктів з різними наповнювачами: овочевими, фруктово-ягідними, продуктами переробки зернових культур тощо. Такі інгредієнти збагачують кисломолочні продукти амінокислотами, вітамінами, мінеральними речовинами, рослинними жирами, легкозасвоюваними вуглеводами та харчовими волокнами.

Молоко є їжею, яку приготувала для людини сама природа. У цьому продукті є всі необхідні речовини, що забезпечують нормальну життєдіяльність людини від самого народження і до глибокої старості. Основними компонентами молока і молочних продуктів є не тільки жири й білки, а й мінеральні солі, безліч гормонів і ферментів, а також вітамінів. Кожна з складових частин молока має корисні властивості, які обумовлені біологічною цінністю. Деякі з органічних мікроелементів, які є в молоці, є унікальними і не повторюються в інших продуктах, створених природою[24].

Проте у дієтичному відношенні кисломолочні продукти є ціннішими за молоко, оскільки в результаті сквашування під дією мікроорганізмів молоко ще додатково набуває ряд корисних функціональних властивостей і здатне надавати сприятливий вплив на стан здоров'я людини, підвищувати імунологічний

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		17

захист, стимулювати зростання фізіологічної мікробіоти, знижувати ризик розвитку кишкових інфекцій і алергії, покращувати засвоєння харчових речовин і діяльність шлунково-кишкового тракту. В процесі молочнокислого бродіння поряд з частичним розщепленням лактози і протеолізом молочних білків, утворенням коротких пептидів і поліпептидів відбувається деструкція антигенних детермінант, продукуються біологічно активні речовини (бактерициди, ферменти, вітаміни групи В та ін.). Таким чином, функціональний ефект кисломолочних продуктів забезпечується використовуваними мікроорганізмами, а також їх метаболітами, які накопичуються в процесі молочнокислого бродіння [25].

Серед різноматнітного асортименту молочних та кисломолочних продуктів гідне місце зайняли вироби на основі сиру кисломолочного. До сиркових виробів належать сирки, сирні маси, пасти, креми та тістечка. Таке різноманіття можна пояснити їх популярністю серед населення і користю, яку вони несуть організму при регулярному споживанню.

Основною ознакою, що характеризує сир кисломолочний і зумовлює його високу харчову та біологічну цінність, є підвищений вміст білка (14...18%). Білки молока неоднорідні, складаються із казеїну (76...88% від кількості всіх білків), сироваткових білків (альбумінів та глобулінів – 12...24% від кількості всіх білків) і відрізняються між собою молекулярною масою, ізоелектричною точкою, амінокислотним складом та вмістом кальцію і фосфору. Білки молока містять всі незамінні амінокислоти в збалансованому співвідношенні. За біологічною цінністю казеїн молока не поступається білкам м'яса, риби, яєць та перевищує продукти рослинного походження. У молоці казеїн знаходиться в розчинному стані у вигляді кальцієвої солі, яка легко засвоюється організмом людини. Сироваткові ж білки (альбуміни, глобуліни) за біологічною цінністю, тобто за вмістом незамінних амінокислот, ще й значно перевищують казеїн[3].

Серед мінеральних речовин, що містяться у сирі кисломолочному і необхідні для утворення кісткової тканини та обміну речовин, особливе місце належить кальцію (120...166 мг/100 г) і фосфору (189...224 мг/100 г), які знаходяться у стані, найбільш сприятливому для засвоєння організмом. У

					Розділ 1	Арк.
						18
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

сирі кисломолочному також містяться наступні мінеральні елементи, мг у 100 г продукту: магній: 23...24, залізо - 0,3...0,5, натрій - 41...44, калій - 112...117. З тих вітамінів які містяться в молоці, у сирі кисломолочному найбільшпредставлені, мг/100г продукту:  $\beta$ -каротин (0,02...0,06), В<sub>1</sub> (0,04...0,05), В<sub>2</sub> (0,25...0,3), РР (0,3...0,45), С (0,5). А жир, що концентрується разом з білком при виробництві сиру кисломолочного, засвоюється організмом на 90 - 95% і містить ряд незамінних жирних кислот[19].

**Обґрунтування способу виробництва обраного виду харчової продукції.** У виробництві сиркових виробів основним є правильний вибір технології отримання сиру кисломолочного. Сировина, що використовується для виробництва сиркових виробів має бути високої якості та відповідати вимогам діючих стандартів та технічних умов.

Як правило, у виборі обладнання перевага надається саме автоматичному обладнанню, так як воно має високу продуктивність при порівняно невеликих габаритах і потребує мінімальної затрати робочої сили на одиницю продукції.

Перспективним для виробництва сиру кисломолочного є використання високотехнологічних ліній, укомплектованих сепараторами для відділення сироватки від білкового згустку. За цієї технології сир кисломолочний виробляють роздільним методом кимлотно-сичужним способом, особливістю даної технології є можливість отримання сиру кисломолочного термізованого. У даному випадку термізацією називають теплову обробку сквашеного молока перед сепаруванням (рекомендована температура 55...60 °С, витримка - до 3 хв). На лінії здійснюється виробництво сиру кисломолочного м'якого дієтичного, м'якого дієтичного плодово-ягідного знежиреного або нормалізованого за жиром. Такий вид сиру кисломолочного є ідеальним для подальшого використання у виробництві різних сиркових виробів, у тому числі і сиркових мас. Продукція, одержана на такій лінії, відповідає сучасним вимогам якості. Без додавання будь-яких консервантів при застосуванні сучасних технологій та способах фасування, що передбачені в лініях, термін

					Розділ 1	Арк.
						19
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

зберігання готового продукту подовжується до 7 діб при температурі (4+2) °С, а при термізації білкового згустку - до 21 доби[14].

### **1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві**

Сьогодні існує велике різноманіття сиркових виробів, які відповідно до Закону України «Про молоко та молочні продукти» виготовляються як згідно з вимогами національного стандарту України – ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови», так і згідно з вимогами технічних умов підприємств-виробників.

Усі сиркові вироби призначені для безпосереднього вживання в їжу. Їх виробляють із кисломолочного сиру, з додаванням вершків, вершкового масла, наповнювачів та харчових добавок.

Сиркові вироби залежно від способу виробництва та сировини, що застосовують за ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові» поділяють на такі види:

- а) сирки - це формовані сиркові вироби;
- б) сиркову масу - це фасований або ваговий продукт, виготовлений із кисломолочного сиру, з доданням вершків, вершкового масла та наповнювачів;
- в) сиркові пасти - це сиркові вироби, що мають в'язку консистенцію та нездатні зберігати форму;
- г) десерти - це солодкі сиркові вироби, які мають густу, нетекучу консистенцію;
- д) торти - це формовані або фасовані сиркові вироби, художньо оформлені і (або) декоровані[13].

Також залежно від використання цукру або кухонної солі сиркові вироби поділяють на солодкі та солоні, залежно від режимів обробки – на нетермізовані та термізовані.

Залежно від вмісту жиру сиркові вироби поділяються на високожирні (20...26%), жирні (14,5...15,9%), напівжирні (7...8%) та нежирні. Жирність цих виробів залежить від жирності сиру, а також рецептурної кількості вершкового масла та вершків. В рецептуру сиркових виробів можуть входити також цукор, мед, різні цукати, родзинки, горіхи, кокосова стружка, ванілін, кава, какао,

					Розділ 1	Арк.
						20
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

кориця, плодово-ягідні та інші добавки[27].

Сьогодні асортимент кисломолочного сиру та виробів на його основі в торгівельній мережі є надзвичайно широким. Проте ми живемо в такий час, коли корисним може бути не кожний продукт. Молочний жир – досить дорогий компонент усіх молочних продуктів, саме тому багато виробників замінюють дорогу сировину на більш дешеву, і до того ж не завжди якісну. Одним з найпоширеніших способів фальсифікації молочної продукції є заміна молочного жиру на більш дешеву рослинну олію, і найчастіше виробники використовують олії тропічного походження: пальмову, кокосову та замінники сухих вершків на рослинній основі. Проте такий продукт повинен називатися вже не молочним, а молокозмісним. Тому слід зазначити, що в сиркових виробках, виготовлених на основі кисломолочного сиру, заборонено використання жирів і білків немолочного походження, а також консервантів[26].

Загалом, виробництво різних видів сиркових виробів здійснюється в такій послідовності: приймання й підготовка сировини; приготування замісу; обробка суміші (можлива термізація); фасування та маркування; доохолодження та зберігання.

Необхідну кількість сировини для виробництва будь-якого виробу розраховують по рецептурі. Перед приготуванням замісу кожен рецептурний компонент заздалегідь готують до використання. Рецептурна кількість компонентів усіх видів сировини, підготовлених до виробництва, зважується і поступає на приготування замісу. У місильну машину послідовно подається уся сировина і ретельно перемішується впродовж 5...10 хвилин. Отримана маса в залежності від виду продукту додатково оброблюється, охолоджується на охолоджувачах або в холодильних камерах до температури не вище 6 °С і спрямовується на пакування[31].

Сиркові вироби – це швидкопсувні молочні продукти, у зв'язку з чим для їх зберігання бажано використовувати низькі температурні режими: від 0 до 2 °С. За такої температури нетермізовані сиркові вироби мають термін зберігання 4 доби, а термізовані 14 діб.

**Сирок** - це частіше солодкий формований сирний продукт, покритий або

					Розділ 1	Арк.
						21
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

не покритий шоколадною глазур'ю. Частіше все ж випускають сирки саме глазурованими. Як правило, їх виготовляють із жирного кисломолочного сиру з додаванням вершкового масла, а також різних смакових та ароматичних речовин. Сирні глазуровані сирки є аналогом шоколадних цукерок в молочній промисловості, з тією лише тільки різницею, що вони набагато корисніше і смачніше останніх. Також сирки часто виготовляють з різними начинками, це дає змогу ще більше розширити асортимент та покращити смакові якості продукту.

Оскільки сирки мають значний попит у покупців, майже всі виробники молочних продуктів мають у своєму асортименті солодкі глазуровані сирки, до них належать:

- «Волошкове поле» по 36 г 26% зі смаком ванілі, шоколаду та з різними наповнювачами типу персик, вишня полуниця тощо. Також у даного виробника представлені сирки у білій глазури;
- «Чудо» по 36 г 15% зі смаками ванілі, шоколаду, кокосу, вишні, полуниці тощо;
- «Фанні» по 36 та сирок на печеві по 50 г 15% зі смаками згущеного молока, полуниці, персика, вишні тощо[29];
- «Злагода» по 36, 60 та 120 г і жирністю 15 та 23%, у даного виробника представлений досить широкий асортимент смакових наповнювачів, до них належать: лимон-лайм, мигдаль-кокос, мак, шоколад, згущене молоко та плодово-ягідні наповнювачі. Також представлені сирки не лише у шоколадній глазури, а також у карамельній та молочній[28];
- «Дольче» по 36 г 15% зі смаками згущеного молока, кокосу, полуниці та вишні;

Технологічна схема виробництва сирків глазурованих представлена на рис. 1.3

					Розділ 1	Арк.
						22
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		



Рис. 1.3 Технологічна схема виробництва сирків глазуrowаних

**Маса сиркова** - це фасований або ваговий продукт, виготовлений із кисломолочного сиру, з доданням вершків, вершкового масла, наповнювачів тощо[13]. Сиркові маси мають високу калорійність і фізіологічну повноцінність. За рахунок ніжної консистенції розтерті сиркові маси зручні для споживання людям різного віку, а також застосовуються у ряді діет лікувального харчування, але, звичайно, з урахуванням в них масової частки жиру, цукру і солі[30].

Сиркова закуска, технологія якої покладена в основу даного дипломного проекту, також належить до сиркових мас, в частності це солоні сиркові маси.

Асортимент сиркових мас на полицях магазинів України представлений в основному солодкими виробами з різними наповнювачами, проте є і невелика кількість солоних, розглянемо деякі з них:

- «Фанні» 2×100 г 20% жирності зі смаком ванілі, з курагою, ізюмом або полуницею;
- «Яготинський» по 90 та 200 г і жирністю 9, 10 та 17% з роздинками, курагою або з ароматом ванілі[33];
- «Злагода» 180 г 16,5% зі смаком ванілі, з родзинками або курагою;
- «Волошкове поле» по 200 г 8% з ванільним смаком, курагою або родзинками;
- «Смаковеньки» 180 г 23% з ароматом ванілі та 135 г 9% солоні сиркові маси;

					Розділ 1	Арк.
						23
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

- «President» коробочки по 180 г 18%, крем сир солоний з сушеними помідорами та травами; з кропом та петрушкою; з ароматом грецького горіху.

**Паста сиркова** - це такий сировий виріб, який має в'язку текучу консистенцію та нездатний зберігати форму. Більшість сирових паст призначені для харчування дітей, у тому числі малюків від 6 місяців за рахунок своєї ніжної консистенції. Для виробництва сирових паст сир кисломолочний пропускають через колоїдний млин для надання продукту саме тієї необхідної ніжної консистенції. Розглянемо сирові пасти, які наявні на полицях магазинів України:

- «Яготинське для дітей» коробочки по 100 г 4,2% зі смаками яблуко-полуниця, малина-слива, груша-банан, чорниця, персик, банан[33].

- «Агуша» коробочки по 100 г 3,9% зі смаками ягід, яблуко-банан, груша, злаки тощо;

- «Чудо» по 100 або 230 г 4,2 або 5% зі смаками полуниці, лісових ягід або персику;

- «Тема» по 100 г 3,4% зі смаками банану, яблуко-морква, персик, чорниця , груша тощо;

- «Простоквашино для дітей» по 100 г 3,4% зі смаками банану, абрикосу, банан-малина;

- «Растішка» 125 г 3,4% зі смаками банану, персик-яблуко, полуниця-ваніль.

- «President» по 100 або 400 г 0,2% несолодка термізована сиркова крем-паста.

**Десерт сировий** - це солодкий сировий виріб, який має ніжну нетекучу консистенцію. Зачасту сирові десерти представлені саме у вигляді кремів з різними наповнювачами. Також саме в сирових десертах часто використовують стабілізуючі системи, дозволені ДСТУ 4503.

На сьогоднішній день на ринку окрім простих кремових сирових десертів присутні аеровані сирові десерти. Це десерти з ніжною консистенцією збагачені бульбашками повітря. Зачасту їх виробляють саме термізованими. При виробництві аерованих сирових десертів сирову масу після термічної обробки охолоджують до 8...12°C та направляють у проміжну ємність з мішалкою для дозрівання, на цьому етапі додають стабілізуючі системи. Зачасту для

					Розділ 1	Арк.
						24
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

дозрівання достатньо однієї години витримки. Проведення дозрівання сприяє кращому вспіненню готового продукту, збільшенню щільності та кращій стабільності його структури, досягненню приємного вершкового смаку та привабливого зовнішнього вигляду, тобто загальному підвищенню якості готового продукту[32].

Далі дозований обсяг охолодженої термізованої пасти подається насосом в змішувальну головку аератора. Туди ж одночасно подається дозований обсяг стисненого газу - азоту. Проходячи через штифти змішувальної головки, насичена повітрям суспензія ретельно перемішується. Для сиркових десертів вдається досягнути спінення на рівні 50...60%. Після виходу з аератора продукт направляється на фасувальний автомат. Розфасовка здійснюється при температурі 8...12 ° С і відповідно до вимог діючих технічних умов на даний продукт[32].

Розглянемо деякі сиркові десерти, представлені на ринку України:

- «Яготинське» сиркові десерти по 180 та 200 г жирністю 3,6, 4,2, 4,7 та 5,1% з широким асортиментом смакових наповнювачів (10 смаків), таких як фісташка, полуниця, чорниця, шоколад-фундук, персик, мигдаль тощо[33];
- «Лактонія» крем сирковий нежирний по 140 г зі смаками ананасу, кураги або класичний[29];
- «Дольче» сирковий десерт по 200 або 400 г 3,4% жирності зі смаками вишні, чорниці, полуниці, персику, банан-шоколад, кокос-шоколад тощо;
- «Дольче» аерований сирковий десерт по 200 г 3,4% жирності зі смаками ягід, ананасу або полуниці;
- «Чудо» двухслойні сиркові десерти по 100 г 4,2% жирності з широким асортиментом смаків, кількість яких налічує 12 видів, таких як апельсин, ананас, мікс ягід, полуниця, чорниця, вишня, маракуйя тощо;
- «Машенька» крем сирковий по 140, 180 г 5% жирності зі смаками ванілі, какао або згущеного молока, також наявні десерти з шоколадними повітряними кульками або печивом.

**Торти сиркові.** Їх виробляють з високоякісного сиру кисломолочного з масовою часткою вологи від 55 до 63 %. Після внесення в сир кисломолочний

					Розділ 1	Арк.
						25
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		



продуктів як зайві вершки, сироватка тощо;

- ємностями для тривалого зберігання вершків за роздільного способу;
- обладнанням для зневоднення сирного згустку, це можуть бути ванни для пресування, мішечки для самопресування, проте самими перспективними та автоматизованими є конусні зневоднювачі або сепаратори-віддільники сиру;
- охолоджувачами для сиру різних типів, вони бувають пластинчасті, трубчасті, барабанні, скребкові тощо;
- обладнанням для подрібнення сиру, для цього використовуються вальцювальні машини або колоїдні млини для більш тонкого подрібнення сиру, з якого виготовляють пасти та креми;
- місильними машинами для змішування підготовленого сиру кисломолочного з наповнювачами, зачасти використовують фаршмішалки;
- фасувальними апаратами, в залежності від тари в яку фасується продукт їх поділяють на карусельні (роторні) та лінійні (стрічкові);
- також насосами різних типів для продуктів різної в'язкості, вони бувають шестерні, ротаційні, гвинтові, мембранні тощо.

Також цех повинен бути укомплектований транспортерами та іншим додатковим обладнанням відповідно до технології кожного окремого продукту.

Приклад підбору технологічного обладнання цеху з виробництва сиркової закуски потужністю 2 т продукту на добу наведено у табл. 1.1

Таблиця 1.1 - Технологічне обладнання цеху з виробництва сиркової закуски

№	Найменування обладнання	Марка	Продуктивність	Кількість	Габарити, мм			Площа м <sup>2</sup>	Заг. площа, м <sup>2</sup>
					довжина	Ширина	Висота		
1	Резервуар	ОМВ-6, 3	6300 л	2	2610	2121	3000	5,54	11,08
2	Насос відцентровий	Г2-ОПБ36-1Ц10-20	10000 л/год	3	450	220	365	0,1	0,3

					Розділ 1				Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата					27

Продовження табл. 1.1

3	Зрівнювальна ємність	ИПКС-013-03	0,5 м <sup>3</sup>	1	600	600	900	0,36	0,36
4	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1-ОКЛ-10	10000 л/год	4	2100	700	1450	1,47	5,88
5	Сепаратор-вершковіддільник	Ж5-ОС2-НС	10000 л/год	1	1200	850	1780	1,02	1,02
6	Ванна для охолодження та зберігання вершків	ОВМ-630	630 л	2	2320	1200	1700	2,8	5,6
7	Ванна тривалої пастеризації	ВДП-350	350 л	1	1240	1000	1540	1,24	1,24
8	Резервуар для сквашування	Я1-ОСВ-5	6300 л	2	2500	2135	3230	5,34	10,68
9	Резервуар для закваски	РЗ-ОЗУ-350	350 л	1	1400	1100	1850	1,54	1,54
10	Роторний насос	НМ-02	10 м/год	7	660	260	330	0,17	1,19
11	Сепаратор-сировіддільник	Ж5-ОТР	6000 л/год	1	1350	920	1360	1,24	1,24
12	Насос для сирного зерна	П8-ОНБ	5300 л/год	3	765	700	340	0,53	1,59
13	Охолоджувач для сиру	ОТТ	600-700 кг/год	1	2850	430	1050	1,23	1,23
14	Вальцювальна машина	ОПТ-1200А	1200 кг/год	1	1750	1280	1092	2,24	2,24
15	Фаршмішалка	FML-300V	300 л	1	1525	1100	1500	1,7	1,7
16	Накопичувальний резервуар	Я1-ОСВ-2	1000 л	3	1535	1335	2110	2,01	6,03
17	Просіювач солі	П2-П	1250 кг/год	1	1138	740	1830	0,84	0,84

					Розділ 1				Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата					28

Закінчення табл. 1.1

18	Підкатна діжа	A2 -ХТД	140 л	2	795	795	722	0,0016	0,0032
19	Ваги підлогові	ТВ1-30-5 -12ер	100 г - 60 кг	1	400	400		0,16	0,16
20	Фасувальний апарат	Па стПак-Р	3 5 од/хв	1	1020	960	1930	1	1

### 1.5.2. Нові напрями у виробництві конкретного виду продукції із зазначеного асортименту

На фоні несприятливої екології, особливостей харчування актуальною проблемою сьогодення є відновлення і збереження здоров'я населення. Вирішення поставленої задачі можна досягти шляхом включення до щоденного раціону харчування продуктів, що містять біологічно активні речовини, складовою яких є антиоксиданти, мінеральні сполуки, корисні мікроорганізми, олігоцукриди, вітаміни, харчові волокна тощо[35].

В даний час в усьому світі велике значення надається створенню нових харчових продуктів, що володіють зміцнюючою і лікувально-профілактичною дією. Важливе місце при цьому відводиться молочній галузі, в завдання якої входить створення такого асортименту молочної продукції, який задовольняв би попит споживачів, надавав широкий асортимент високоякісних, біологічно повноцінних та безпечних продуктів підвищеної харчової цінності[34].

Одним із найважливіших напрямків у підвищенні харчової цінності раціонів населення стало створення комбінованих продуктів складного сировинного складу. Найбільш придатною основою для створення таких продуктів визнано молочні продукти, зокрема кисломолочний сир, оскільки він займає особливе місце в раціоні харчування людей різних категорій та вікових груп завдяки високим смаковим характеристикам і харчовій цінності.

Асортимент смакових та ароматичних речовин для виробництва сиркових виробів на сьогодні є достатньо широким, класичними є плодово-ягідні наповнювачі, цукор, сухофрукти, кокосова стружка, горіхи, какао, кава,

					Розділ 1				Арк.
									29
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата					

різноманітні джеми, сиропи та спеції тощо, проте актуальним залишається пошук нових наповнювачів, що дозволяють підвищити харчову цінність молочних продуктів. Сучасні технології передбачають збагачення сиркових виробів:

- наповнювачами з нетрадиційної сировини, в тому числі дикорослими рослинами та їх екстрактами;
- зернобобовими та продуктами їх переробки;
- пастою топінамбуру;
- різноманітними овочевими пюре, порошками та концентратами;
- побічними продуктами харчової промисловості;
- цукрозамінниками, наприклад лактулозою або стевією;
- вітамінні суміші або полівітамінні премікси;
- мінеральними речовинами (йод, залізо, кальцій, фосфор);
- поліненасиченими жирними кислотами
- біологічно-активними добавками з органів або напівфабрикатів з морських гідробіонтів, водоростями.

Також виготовляють сиркові вироби комбінованого складу, де в якості молочної основи пропонується білковий сирковий продукт, що вироблено із суміші коров'ячого і соєвого молока. Застосування сої підвищує харчову цінність продукту за рахунок доповнення його унікальним комплексом поживних речовин: рослинним білком, поліненасиченими жирними кислотами і лецитином, мікро- і макроелементами, вітамінами.

Зусиллями науковців ведеться активна робота по створенню практично нового асортименту - комбінованих молочно-рослинних продуктів. Виробництво нових сиркових виробів вирішить ряд важливих проблем сьогодення: максимальне і раціональне використання сировини, забезпечення споживачів продуктами, збагаченими біологічно активними речовинами, які в свою чергу послаблять фактор негативної дії на організм людини екологічного довкілля, збільшенню асортименту дієтичних і діабетичних продуктів, розширенню споживчих якостей молочних продуктів[36].

Таким чином, створення нових сиркових продуктів із смако-

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		30

ароматичними наповнювачами, з покращеною консистенцією, збагачених біологічно активними речовинами, є перспективним напрямом розвитку технологій харчових продуктів. Нижче розглянемо деякі нові технології виробництва сиркових виробів функціонального призначення.

**1. Сиркова маса з пектиновою біодобавкою «Рослинна клітковина з пектином гарбуза»[37].** В якості сирної основи використовується кисломолочний сир з масовою часткою жиру 5% виготовлений кислотно-сичужним способом. Як збагачувач використовувалась біологічно активна добавка - «Рослинна клітковина з пектином гарбуза» до складу якої входить оболонка пшеничного зерна – 60% та порошок гарбузовий – 40%[37].

Дана біодобавка рекомендується як профілактичний і оздоровчий засіб, необхідний для повноцінної роботи кишківника, зниження рівня холестерину в крові, очищення травного тракту від шлаків і токсинів, нормалізації ваги і обміну речовин, поліпшення кольору шкіри і структури волосся, підвищення опірності до хвороб. Пектини гарбуза, що входить до складу біодобавки – захищають організм від дії іонів важких металів, сприяють детоксикації організму, нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту.

Сиркову масу з пектиновою добавкою виготовляють як солодкою так і солоною, також вона буває різної жирності: нежирна та напівжирна. Рекомендовані рецептури сиркових мас наведено у табл. 1.2

Таблиця 1.2 - Рекомендовані рецептури солоних та солодких сиркових мас із пектиновою добавкою

Найменування складників	Солені		Солодкі	
	нежирні	напівжирні	нежирні	напівжирні
Сиркова маса нежирна	969,4	-	900	-
Сир кисломолочний з мчж 5%	-	964	-	878,5
Пектинова добавка	10,6	11,0	10,0	11,5
Сіль	20	25	-	-
Цукор	-	-	90	100
Всього	1000	1000	1000	1000

Так, колір даних сиркових мас був білий, злегка кремовий з численними коричневими вкрапленнями подрібненої порошокподібної пектинової

біодобавки. Консистенція дослідних зразків була однорідною, ніжною, в міру щільною. Запах сиркових мас залишився чистим, кисломолочним. Смак дослідних зразків був відповідно солодким чи соленим з присмаком біодобавки у солодких масах[37].

**2. «Сирокова вишнева маса з топінамбуром»[38].** За хімічним складом бульби топінамбура унікальні - вміст сухих речовин сягає 19...30%. Білок топінамбура складається з 17 амінокислот, половина з яких не продукується організмом людини. Також слід зазначити, що до складу топінамбура входить цілий комплекс вітамінів (А,С, вітаміни групи В), клітковина, пектин, вуглеводи і інулін. Щодо вуглеводів, то коренеплід на 77% складається з вуглеводу інуліну, він є одним з поширених типів харчових волокон. Фізіологічна цінність інуліну полягає в тому, що будучи пребіотиком, він служить субстратом для пробіотиків, зокрема біфідобактерій. Його вживання не збільшує вміст глюкози в крові і не стимулює утворення інсуліну, що робить інулін перспективним інгредієнтом для виробництва дієтичних та функціональних продуктів[38].

Для виробництва сиркової маси використовується сир кисломолочний виготовлений кислотним способом. Топінамбуру було вирішено вносити у кількості 3%, як підсолоджувач була обрана фруктоза, також у ролі наповнювача була обрана вишня, так як сир в поєднанні з вишнею набуває приємного кольору, який сподобався б споживачеві. Усі наповнювачі вносяться у вигляді плодово-ягідного сиропу. Виходячи з органолептичних показників оптимальною наповнювача стало 20% від маси готової сиркової маси.

Рецептура сиркової маси наведена у табл. 1.3:

Таблиця 1.3 - Рецепттура сиркової вишневої маси з топінамбуром

Компоненти	По рецептурі в кг на 1000 кг продукта
Сир кисломолочний знежирений	800
Сироп плодово-ягідний:	200
- плоди вишні	840
- фруктоза	120
- топінамбур	30

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		32





та підвищується їх біологічна цінність[40].

Кріопорошок "Гарбуз" - уніфікована біодобавка. Кріогарбуз рекомендують споживати людям, хворим на захворювання печінки, жовчного міхура, серцевосудинними захворюваннями, при гастритах, кольках, ожирінні, порушенні обміну речовин, порушенні сну. Дана біодобавка є корисною при анеміях та порушенні нервової системи. Її рекомендують вагітним жінкам, як засіб від токсикозу. Гарбуз посилює імунну систему і активізує процеси загоєння виразок шлунку[40].

Сиркову масу з гарбузовим кріопорошком можна виготовляти як солоною, так і солодкою, а також різної жирності: нежирна або напівжирна. У даному продукті як "молочна основа" використовують кисломолочний сир нежирний та з жирністю 5%, далі його змішують з кріопорошком "Гарбуз", і по черзі, з сіллю або цукром. Сиркова маса солена містить сиркову основу 97,5...97,0%, кріопорошок "Гарбуз" 0,1...1,4 %, сіль кухонну 1,5...1,6 %, а сиркова маса солодка містить сиркову основу 86,2...84,0%, кріопорошок "Гарбуз" 1,7...3,4 %, цукор-пісок 12,1...12,6 %. Рекомендовані рецептури солених та солодких сиркових мас різної жирності з кріопорошком «Гарбуз» наведені у табл. 1.5:

Таблиця 1.5 - Рекомендовані рецептури солених та солодких сиркових мас із додаванням кріопорошку «Гарбуз»

Склад сиркових маси	Солені сиркові маси		Солодкі сиркові маси	
	нежирна з кріопорошком	напівжирна з кріопорошком	нежирна з кріопорошком	напівжирна з кріопорошком
Сир нежирний	974,66	-	862,07	-
Сир к/м з мж 5 %	-	970,87	-	840,34
Сіль кухонна	15,59	15,54	-	-
Цукор-пісок	-	-	120,69	126,05
Кріопорошок	9,75	13,59	17,23	33,61
Всього	1000	1000	1000	1000

У результаті, готовий продукт має однорідну, ніжну, мазеподібну консистенцію з наявними окремими краплями кріопорошку, смак свіжий, вміру солоний або солодкий, злегка кислуватий, має чітко виражені аромат та присмак гарбуза.

**5. Сиркова паста, збагачена омега-3 жирними кислотами[41].** Сиркова паста, збагачена омега-3 жирними кислотами в основі містить кисломолочний сир нежирний у кількості 87,5 %, бактеріальну закваску - 2,5 %, та відрізняється тим, що додатково містить олію лляну у кількості 10 %. В результаті одержуємо сиркову пасту з функціональними властивостями, підвищеної біологічної цінності за рахунок додавання лляної олії як джерела ПНЖК.

Ляна олія є дуже корисним та біологічно цінним харчовим продуктом за рахунок наявності у ній двох незамінних поліненасичених жирних кислот - лінолевої і ліноленової. Ляна олія застосовується у дієтичному харчуванні хворих з порушенням жирового обміну, атеросклерозом, ішемічною хворобою серця, гіпертонічною хворобою, цукровим діабетом тощо. Ляна олія саме багате рослинне джерело омега-3 жирних кислот, а саме  $\alpha$ -ліноленової кислоти (АЛК). За своєю біологічною активністю АЛК еквівалентна жирним кислотам омега-3, присутнім в жирі морських риб. Вона метаболізується до ейкозапентаєнової кислоти і може заміщати арахідонову кислоту в мембранних фосфоліпідах. Ляна олія може змінювати продукцію ейкозаноїдів, прокоагулянтну активність та інші мембранозв'язані реакції і проявляти антиалергічну, антиатеросклеротичну, антиаритмічну властивості. Додавання лляної олії до сиру кисломолочного обумовлене її функціональними властивостями[41].

Дану сиркову пасту збагачену лляною олією давали щурам з гіперхолестеринемією, для того щоб побачити як вживання даного продукту вплине на біохімічні показники крові дослідних тварин. І як результат, при додаванні до раціону щурів сиркової пасти збагаченої омега-3 жирними кислотами з кількістю лляної олії 10% призвело до зменшення у плазмі їх крові вмісту загальних ліпідів на 24,8 %, триацилгліцеролів - на 14,4 %, загального холестеролу - на 42,4 %,  $\beta$ -холестерол на 21,7 %[41].

**6. Збагачена сиркова маса геродієтичного спрямування «Кунжутна»[42].** Так як серед людей похилого віку розповсюджене таке захворювання як остеопороз, для його профілактики важливо вживати продукти збагачені кальцієм, також продукти бажано збагачувати вітаміном Д, так як він

					Розділ 1	Арк.
						36
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

приймає участь у метаболізмі кальцію.

Вибір компонентів при розробці збагаченої сирної маси з кунжутом геродієтичного спрямування підбиралися з урахуванням профілактичного призначення продукту і його органолептичних властивостей. Так, використання знежиреного сиру як основи пояснюється зниженням масової частки тваринних жирів, що відповідає рекомендаціям геродієтики. Кунжут дозволяє збагатити раціон літніх людей кальцієм, фосфором, магнієм, рослинними білками, та вітамінами, що сприяє підвищенню біодоступності кальцію (кунжут вносять після короточасної теплової обробки та подрібнення, це надає йому кращих органолептичних показників). Мед містить ряд мінеральних речовин: калій, магній, кальцій, сірку, хлор, натрій, фосфор, залізо; вітаміни: B1, B2, B6, B3, B5 і C, має бактерицидні властивості. Ванільний цукор надає продукту приємний аромат і смак[42].

Найбільш гарні показники мала сиркова маса виготовлена за такою рецептурою: сир кисломолочний - 75%; кунжут - 12,5%; мед - 11,5%; ванільний цукор - 1%.

Виходячи з масової частки кальцію в збагаченому продукті, літнім людям можна рекомендувати норму споживання цього продукту - 200 г на добу (404,3 мг кальцію), що дозволяє задовольнити добову потребу в кальції для даної групи населення на 33,7%. Також варто відмітити, що у даній сировій масі підвищується вміст білку (19,24 %) порівняно з сиром знежиреним (17,85 %) [42].

Отже, використання кунжуту в якості збагачувача дозволяє збагатити сирні вироби мінеральними речовинами і вітамінами, а також підвищити вміст білка і рослинного жиру.

### **1.6. Техніко–економічне обґрунтування запропонованого способу отримання сирової закуски оздоровчого призначення**

При розробці оздоровчих продуктів особливу увагу приділяють кисломолочним продуктам, оскільки вони займають відносно велику частку в

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		37

раціоні харчування людини й мають невисоку собівартість. Однак і до сьогодні проблема розширення асортименту кисломолочних продуктів із підвищеною харчовою цінністю повністю не вирішена. Пошук шляхів створення нових кисломолочних продуктів, збагачених біологічно-активними речовинами натурального походження триває[36].

Тому на сьогоднішній день перспективним є розробка вітчизняних оздоровчих сиркових виробів збагачених місцевою нетрадиційною або плодово-овочевою сировиною, так як це дозволить більш раціонально використовувати багаті природні та сировинні ресурси України, збільшити ринок доступних вітчизняних оздоровчих продуктів, а також, це є економічно вигідніше, так як знижуються затрати на сировину, та, як результат, кінцева вартість самого продукту.

Збагачувачі, які використовують для додавання в молочні продукти для надання їм оздоровчих властивостей повинні:

- не погіршувати, а навпаки покращувати смакові властивості продуктів;
- надавати позитивний вплив на організм, і ніяк не шкідливий;
- формувати належну консистенцію готового продукту;
- мати оптимальну вартість.

Для збагачення сиркової закуски були обрані:

1. Паста з ядра горіха волоського, за поживною та біологічною цінністю, вмістом та співвідношенням поліненасичених жирних кислот  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 та ціною політикою, ядра горіха волоського є перспективною сировиною для виробництва оздоровчих продуктів. Регулярне вживання горіхів у помірній кількості сприяє зниженню холестерину, покращенню обмінних процесів організму, лікуванню та профілактиці атеросклерозу, насиченню організму вітамінами та мінералами тощо. Окрім того волоський горіх володіє цінними смаковими якостями і є високопоживним продуктом.

2. Сушений кріп. Традиційно кріп відноситься до найбільш використовуємих та популярних видів зелені. Він широко розповсюджений в Україні, має приємний запах, який пояснюється вмістом ефірних масел. Крім того, кріп багатий

					Розділ 1	Арк.
						38
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		

різноманітними вітамінами, мінералами, органічними кислотами тощо. Кріп сприяє підвищенню апетиту, нормальному функціонуванню травної системи і поліпшення обміну речовин. Даний вид зелені рекомендують включати у дієтичне харчування, особливо при захворюваннях жовчного міхура і печінки, а також при ожирінні.

3. Сушений часник. Часник також є досить популярною рослиною, яка з давніх часів набула широкого використання серед населення. Часник багатий фітостеринами, вітамінами і алліцином, які характеризуються сильними фітонцидними властивостями, вони згубно діють на бактерії, гриби та прості мікроорганізми тваринного походження. Завдяки унікальному складу часник є природнім антибіотиком, антисептичним, антипаразитарним, протигнильним, сечогінним та глистогінним засобом, також він здатен підвищувати апетит, та регулювати функціональну діяльність шлунково-кишкового тракту.

Загалом доцільним є використання натуральних прянощів у ролі збагачувачів для виробництва оздоровчих продуктів, так як вони містять значну кількість БАР таких як, фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю, флавонолові глікозиди, вільні катехіни, дубильні речовини тощо. А також вони забезпечують високі органолептичні властивості їжі, сприяють кращому її засвоюванню, оздоровленню, нормалізації стану і функції шлунково-кишкового тракту, завдяки чому відбувається оздоровлення всього організму вцілому.

В результаті, сиркова закуска, виготовлена на основі натурального сиру кисломолочного з додаванням пасти волоського горіху та сушених часнику і кропу буде позиціонуватись як оздоровчий продукт з підвищеним вмістом білку, збагачений поліненасиченими жирними кислотами, який до того ж має досить приємні смакові та органолептичні якості, високу харчову та біологічну цінність і є економічно вигідним, оскільки для виробництва даного продукту використовується вітчизняна недороговартісна сировина.

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	Документ	Підпис	Дата		39

## РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1. Характеристика сировини для виробництва сиркової закуски, її харчова та біологічна цінність

Сиркова закуска відноситься до класу сиркових виробів, але точніше це солена сиркова маса. Нормативним документом для даного виду виробів є ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові. Загальні технічні умови. За даним стандартом сирковий виріб - це кисломолочний продукт, який виробляють із кисломолочного сиру різної жирності, з доданням вершків, вершкового масла, наповнювачів, харчових добавок[13].

Отже, молочно-білковою основою для виробництва сиркової закуски є саме сир кисломолочний різної жирності, який відповідає нормам та стандартам зазначеним в ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови.

Згідно ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний - це білковий кисломолочний продукт, що містить переважно казеїн та сироваткові білки і який виробляють сквашуванням молока заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної або кислотно-сичужної коагуляції білка[43].

В залежності від масової частки жиру сир кисломолочний поділяють на:

- кисломолочний сир нежирний;
- кисломолочний сир з масовою часткою жиру від 2% до 18%.

За органолептичними показниками кисломолочний сир повинен відповідати характеристикам, зазначеним у табл. 2.1[43].

					Кваліфікаційна робота			
Змн	Лист	№ докум.	Підпис.	Дат				
Розроб.	Боровикова І.В.				2. Технологічна частина	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.	Івчук Н.П.						1	35
Реценз.						ННІХТ ЗОП-5-1		
Н. Контр.								
Затверд.								

Таблиця 2.1 - Органолептичні показники сиру кисломолочного за ДСТУ  
4554:2006

Назва показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки
Смак і запах	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками кисломолочний сир повинен відповідати нормам, зазначеним у табл. 2.2[43].

Таблиця 2.2 - Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного

Назва показника	Норма	Метод контролю
Масова частка жиру, %	Понад 2 до 18	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, %, не менше ніж	14	Згідно з ГОСТ 23327
Масова частка вологи, %	Від 65 до 80	Згідно з ГОСТ 3626
Кислотність титрована, °Т, в межах	Від 170 до 250	Згідно з ГОСТ 3624
Фосфатаза	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	$4 \pm 2$	Згідно з ГОСТ 3622

За мікробіологічними показниками кисломолочний сир повинен відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.3[43].

					Розділ 2	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3 - Мікробіологічні показники сиру кисломолочного

Назва показника	Норма	Метод контролю
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 г продукту, не менше	$1 \cdot 10^6$	Згідно з ГОСТ 10444.11
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в - 0,001 г продукту з терміном зберігання не більше ніж 72 год - 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225 або ДСТУ IDF 73А
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50	Згідно з ГОСТ 10444.12
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100	Згідно з ГОСТ 10444.12
Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella, в 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з 11.5 або ДСТУ IDF 93А
Staphylococcus aureus, в 0,01 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347

Вміст токсичних елементів у кисломолочному сири не повинен перевищувати гранично допустимих рівнів, зазначених у табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Гранично допустимі рівні токсичних елементів у сири кисломолочному

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Свинець	0,3	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,2	Згідно з ГОСТ 26933
Миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927

					Розділ 2	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Для виробництва кисломолочного сиру використовують:

- молоко коров'яче незбиране згідно з ДСТУ 3662:2018;
- молоко знежирене, кислотністю не більше 20°Т, одержане з коров'ячого молока згідно з ДСТУ 3662;
- вершки, одержані з коров'ячого молока згідно з ДСТУ 8131:2015;
- закваски або заквашувальні препарати прямого внесення вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними документами або аналогічні закордонного виробництва за наявності гігієнічного висновку центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України;
- пепсини харчові згідно з ДСТУ 4459;
- препарати ферментні згідно з ДСТУ 4457;
- хлорид кальцію двоводний, хлорид кальцію фармакопейний, хлорид кальцію технічний безводний не нижче 1 гатунку згідно з чинними нормативними документами;
- воду питну згідно з ГОСТ 2874.

Загалом сир кисломолочний є цінним білковим кисломолочним продуктом харчування, він містить у собі всі незамінні амінокислоти і має високу ступінь засвоюваності, тому даний продукт варто регулярно вживати і дітям, і дорослим, і літнім людям.

До складу сиру кисломолочного входять: повноцінні білки (13...18 %); жири (0,6...18 %); молочний цукор (1...1,5 %); мінеральні речовини (1 %); всі вітаміни молока (А, В, Е, РР, С, групи В) тощо. Більш детально харчова цінність сиру кисломолочного різної жирності наведена у табл. 2.5:

					Розділ 2	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.5 - Харчова цінність сиру кисломолочного, на 100 г

Продукт	Масова частка вологи, г	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг				Ккал
		Білки	Жири	Вуглеводи	Ca	P	Mg	B <sub>12</sub>	B <sub>2</sub>	PP	H	
Сир кисломолочний знежирений, 0,6%	72	22	0,6	3,3	120	189	24	0,0013	0,25	4	0,0076	110
Сир кисломолочний, 5%	69	21	5	3	164	220	23	0,0013	0,26	3,9	0,0076	145
Сир кисломолочний, 9%	68	18	9	3	164	220	23	0,001	0,27	3,9	0,0051	169
Сир кисломолочний, 18%	62	15	18	2,8	150	220	23	0,001	0,3	3,8	0,0051	236

Але оскільки основною сировиною для виробництва сиру кисломолочного є молоко коров'яче незбиране, то варто розглянути стандарти та вимоги і для даної сировини. Усе незбиране молоко, яке надходить на молокопереробні підприємства і переробляється на сир кисломолочний повинне відповідати ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».

В залежності від фізико-хімічних та мікробіологічних показників молоко поділяють на три гатунки:

- екстра;
- вищий;
- перший.

												Арк.
												5
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата								

За органолептичними показниками молоко коров'яче має відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.6[44].

Таблиця 2.6 - Органолептичні показники молока коров'ячого за ДСТУ 3662:2018

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

Після доїння молоко потрібно очистити та охолодити до температури не вище ніж 8°C. Молоко, прийняте на переробне підприємство, потрібно швидко охолодити до температури не вище ніж 6°C, та зберігати за такої температури до переоблення.

За фізико-хімічними показниками молоко, на яке оформлюється супровідний документ виробника, має відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.7[44].

Таблиця 2.7 - Фізико-хімічні показники молока коров'ячого

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Метод контролю
	Екстра	Вищий	Перший	
Густина (за температури 20°C), 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
Група чистоти, не нижче ніж	I			Згідно з ДСТУ 6083

										Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата							6

Закінчення табл. 2.7

Кислотність : °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624
рН	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8	Згідно з ДСТУ 8550
Точка замерзання, °С не вище ніж	-0,520			Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище	8			Згідно з ДСТУ 6066

Проте в залежності від технологічної необхідності переробне підприємство додатково може відбирати молоко за наступними вимогами:

- термостійкістю не нижче II групи - згідно з ДСТУ 5073;
- бродильною або сичужно-бродильною пробою не нижче 2 класу - згідно з ДСТУ 7357;
- кількістю спор мезофільних анаеробних бактерій;
- умістом чистого білка - не менше ніж 2,8% - згідно з ДСТУ ISO 8968-4/IDF 20-4;
- умістом сечовини - не більше ніж 40,0 мг/дм<sup>3</sup> - згідно з ДСТУ ISO 14637/IDF 195.

Оператор ринку самостійно вирішує питання щодо доцільності перевіряння молока за будь-яким з цих показників[44].

За гігієнічними вимогами молоко має відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.8.

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		7

Таблиця 2.8 - Уміст 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 з ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	≅400	≅400	≅500	Згідно з ДСТУ 7672, ДСТУ ISO 13366-1 або ДСТУ ISO 13366-2

Також у молоці не допускається наявність інгібувальних та фальсифікувальних речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перексиду водню, антибіотиків, білків та жирів немолочного походження тощо).

## 2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення сиркової закуски

На сьогодні асортимент сиркових виробів, їхніх наповнювачів та допоміжної сировини дуже широкий, але основними є вершки, вершкове масло, цукор та сіль. Ну і відповідно до технології та рецептури кожного окремого виробу додаються інші смакові та ароматичні наповнювачі. Допоміжною сировиною для виробництва сиркової закуски є вершки, паста з волоського горіха, сушені часник та кріп, сіль.

**Вершки.** Щодо вершків, то в ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови» зазначено лише що вершки додають лише пастеризовані з

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		8



горіх приймає участь у формуванні смакових і органолептичних властивостей, підвищуючи якість і конкурентоспроможність виробленої продукції. Біохімічний склад горіха волоського наведений у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 - Біохімічний склад горіха волоського

Продукт	Харчові волокна, г	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг			
		Білки	Жири	Вуглеводи	К	Mg	P	B6	B1	E	PP
Горіх волоський	6,1	16,2	60,8	11,1	474	120	332	0,8	0,39	2,6	4,8

У виробництві сиркової закуски передбачено використання пасти з ядра горіху волоського. Зокрема пасту, виготовлену ТОВ «AUMI». Усі горіхи закупаються або безпосередньо у імпортера (офіційно зі складу, з документами), або імпортуються особисто ними. Використовуються тільки горіхи і насіння вищого сорту і самого великого калібру. Меляться горіхи малими партіями безпосередньо перед продажем. Обсмажуються в інноваційній печі всього кілька хвилин в потоці гарячого повітря (горіх не крутиться пів години в барабані, де він окислюється, як це зазвичай відбувається на інших виробництвах). Тому виробник завжди гарантує клієнтам свіжий і якісний продукт[47].

Даний виробник надає декларацію (сертифікат) виробника, а також протоколи випробувань безпеки (мікробіологія, радіологія, пестициди, важкі метали). Працюють на сучасному обладнанні в професійному цеху. Замкнутий цикл виробництва - відбір горіхів, чистка, обсмажування, помел, розфасовка. Впроваджується система аналізу ризиків НАССР.

В складі горіхових паст AUMI 100% перетертий горіх і більше нічого, тобто не містять цукру, трансжирів, лактози та глютену. Асортимент горіхових паст представлений в таких смаках: фісташка, мигдальна класична, мигдальна кремова, арахісова класична, арахісова кранч, фундучная, з волоського горіха, з насіння гарбуза, з насіння соняшника, кешью, кокосова[47].

Як вже зазначалось вище, ТОВ «AUMI» для своїх паст використовують

												Арк.
												10
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата								



**Сушений часник.** Свіжий часник - джерело вітамінів і корисних речовин, основне джерело натуральних фітонцидів, які борються з усіма видами бактерій і мікробів. Сушений часник анітрохи не поступається свіжому по користі, практично всі вітаміни зберігаються в процесі сушіння, до того ж завдяки сушінню часник довше зберігається і є в 5...10 разів більше концентрованим[49].

Смак і запах часнику обумовлені наявністю ефірної олії, в якій міститься алліцин і інші органічні сполуки сульфідної групи (фітонциди). Алліцин - ефірна олія часнику, органічна речовина, яка є сильним антиоксидантом, тобто позбавляє клітини від вільних радикалів. У той же час ця речовина є сильнодіючою отрутою, яка здатна вбивати мікроби та ракові клітини. Алліцин являє собою складну суміш летючих безазотистих ароматичних з'єднань, що складаються в основному з полісульфідів, що володіють пекучим запахом. Крім стерилізуючої (протимікробної) дії, алліцин володіє подразнюючим та відхаркувальним ефектом.

Часниковий порошок містить приблизно від 0,5 до 2,5% аліцину та інших сірчистих з'єднань. Окрім аліцину хімічний склад сушеного часнику включає в себе вітаміни і мінеральні речовини, необхідні організму людини. У ньому представлені: холін, вітаміни B1, B2, B5, B6, B9, C, E, K і PP, а також: калій, кальцій, магній, цинк, селен, мідь і марганець, залізо, хлор, йод, кобальт, фосфор і натрій[49].

Окрім своєї користі, сушений часник також має унікальний пікантний смак і неповторний запах, через що широко використовується в кухнях різних країн, та завоював прихильність поварів усього світу. Біохімічний склад сушеного часнику наведений у табл. 2.11.

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		12

Таблиця 2.11 - Біохімічний склад сушеного часнику

Продукт	Харчові волокна, г	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг			
		Білки	Жири	Вуглеводи	К	Р	Сu	В6	В1	Е	РР
Сушений часник	9	16,6	0,7	63,7	1193	414	0,53	1,65	0,44	0,67	2,81

За ДСТУ 4503 для виробництва сиркових виробів застосовується сушений часник, який відповідає ГОСТ 16729-71 «Чеснок сушеный. Технические условия».

Свіжий часник, застосовуваний для сушіння, повинен відповідати вимогам ГОСТ 7977-87. Залежно від показників якості сушений часник в шматочках випускають першого і другого сортів, в порошок - без сорту.

За органолептичними показниками часник сушений повинен відповідати характеристикам, зазначеним у табл. 2.12[50].

Таблиця 2.12 - Органолептичні показники сушеного часнику за ГОСТ 16729-71

Назва показника	Характеристики та норми		
	Шматочки		В порошок
	Першого сорту	Другого сорту	
Зовнішній вигляд	Шматочки різної форми		Порошок
Консистенція	Тверда		Сипуча
Смак та запах	Гостро часникові, властиві свіжому часнику, без сторонніх присмаків і запахів		
Колір	Кремowo-золотистий різних відтінків	Кремowo-золотистий різних відтінків, але допускається світло-коричневий відтінок	Кремовий

За фізико-хімічними показниками часник сушений повинен відповідати нормам, зазначеним у табл. 2.13[50].

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		13



медицині. За правильного висушування, сухий кріп зберігає практично всі мінерали, мікро- і макроелементи, корисні для організму[51].

У листі кропу міститься багато вітаміну А і РР, аскорбінової і ніотинової кислот, рибофлавіну (вітамін В2), тіаміну (вітамін В1), піридоксину (вітамін В6). З макроелементів в складі наявні кальцій, калій, магній, натрій, фосфор; з мікроелементів - залізо, марганець, мідь, цинк. Також листя містить флавоноїди, пектинові волокна, ефірні олії та золу[52].

За рахунок багатого складу, вживання кропу має сприятливий вплив на організм, а саме:

- нормалізує обмінні процеси;
- благотворно впливає на шлунок і кишечник, допомагаючи нормалізувати травлення і обмінні процеси;
- прискорює одужання за рахунок антибактеріальної й антиоксидантної дії ефірних олій, також кріп має відхаркувальний ефект;
- знижує тиск за рахунок здатності цієї спеції розширювати судини;
- має профілактичну дію щодо хвороб печінки і жовчного міхура, за рахунок жовчогінної дії кропу;
- за рахунок багатого вітамінного та мінерального складу кріп має позитивний вплив на різні функції організму: позитивно впливає на зір, роботу нервової системи, імунну систему тощо.

Біохімічний склад сушеного кропу наведений у табл. 2.14.

Таблиця 2.14 - Біохімічний склад сушеного кропу

Продукт	Харчові волокна , Г	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг				Вітаміни, мг			
		Білки	Жири	Вуглеводи	К	Р	Mg	Ca	В6	В1	А	С
Сушений кріп	13,6	20	4,4	42,2	3308	543	451	1784	1,71	0,418	0,29	50

Сушений кріп, який призначений для виробництва сиркових виробів повинен відповідати ГОСТ 16732-71 «Зелень петрушки, сельдерея и укропа сушеная. Технические условия». Сушену зелень кропу випускають розсипом і в

					Розділ 2							Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата								15

порошку. Сушений кріп розсипом випускають з масовою часткою вологи не більше 14%, за погодженням із споживачем - не більше 8%, а в порошок з масовою часткою вологи не більше 8%. Залежно від показників якості сушену зелень розсипом випускають першим і другим сортом, в порошок - без сорту.

Для виробництва сушеної зелені застосовують свіжу зелень кропу за чинною нормативно-технічною документацією. На переробку не допускається свіжа зелень, в якій вміст нітратів, пестицидів та токсичних елементів перевищує допустимі рівні, встановлені медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості[53].

Органолептичні і фізико-хімічні показники сушеного кропу повинні відповідати вимогам і нормам, зазначеним у табл. 2.15.

Таблиця 2.15 - Органолептичні і фізико-хімічні показники сушеного кропу

Назва показника	Характеристика і норма для сушеного кропу розсипом для сорту		Характеристика і норма для сушеного кропу в порошок
	Першого	Другого	
Зовнішній вигляд	У вигляді листя на тонких стеблинках або частин листя;		Порошок
Консистенція	Листя, пластинки, черешки і їх тендітні частини. Допускається легка еластичність		Сипуча
Смак та запах	Характерні для даного виду зелені, без сторонніх присмаків і запахів		
Колір	Зелений	Зелений, допускається бурий відтінок	Зелений
Форма	Характерна для висушеного листя кропу		Порошок
Масова частка порошку, що проходить через сито з дротяної сітки N 05 мм,%, не менше	-	-	100

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		16



відповідність специфікаціям і параметрам, описаним в контрактах і угодах з постачальниками[54].

### **2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва сиркової закуски**

На сьогоднішній день у технології виробництві сиру кисломолочного перспективним є використання зневоднювачів замість мішечків для пресування або пресувальних ван. Одним з таких зневоднювачів є обертовий двоцеліндровий зневоднювач, ним укомплектована механізований та автоматизований лінії Я9-ОПТ. Проте сир кисломолочний, отриманий на цій лінії, має крупинчасту консистенцію, що ускладнює його використання як молочно-білкової основи для сиркових виробів[14].

Для виробництва сиркової закуски будемо використовувати високотехнологічну лінію укомплектовану сепаратором для відділення сироватки від білкового згустку. За цієї технології сир кисломолочний відрізняється ніжною пастоподібною консистенцією, що робить його ідеальною основою для різних сиркових виробів пастоподібної консистенції. Також особливістю даної технології є можливість отримання сиру кисломолочного термізованого.

Виробництво здійснюється наступним чином: молоко, призначене для вироблення сиру, з ємності насосом подається в зрівняльний бачок, а з нього - у секцію рекуперації пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки для підігрівання до 40...45°C. Підігріте молоко сепарують з урахуванням потреби отримання вершків з масовою часткою жиру 50...55 % і знежиреного молока 0,05%. Отримані вершки подають спочатку в проміжну ємність, а потім насосом в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, де вони пастеризуються при температурі 85...90°C з витримкою 15...20 с, а потім охолоджуються до 8±2 °C і зберігаються не більше як 5 год або при температурі 3±2 °C — не більше як 18 год і направляються в подвійну ємність на тимчасове зберігання. Перед внесенням вершків у сир їх подають у підігрівач з мішалкою і туди, зі складу, додають сушений часник та кріп. Суміш підігривають до

										Розділ 2	Арк.
											18
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата							

температури 60°C з витримкою 5...10 хв і направляють на змішування з сиром.

Знежирене молоко з сепаратора направляють в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, де воно пастеризується при температурі 78 °С з витримкою 15...20 с, а потім охолоджується до 30...34 ° С і надходить у резервуар для заквашування та сквашування, забезпечений спеціальною мішалкою[14].

Закваска для заквашування знежиреного молока із відділення для приготування заквасок насосом подають у резервуар для заквашування, сюди ж подають хлорид кальцію і фермент. Суміш ретельно перемішують протягом 10...15 хв і залишають для сквашування, яке триває 8...10 год до отримання згустку кислотністю 90...116 °Т (рН 4,5...4,4), або сироватки кислотністю 60...70°Т. При використанні прискореного способу сквашування молока, тоді кислотності згустку має складати 85...90 °Т. При сепаруванні згустку з меншою кислотністю сопла сепаратора можуть засмітитися.

Після сквашування згусток перемішують протягом 10...15 хв. Це забезпечує надходження у сепаратор однорідного продукту. Протягом перших хвилин мішалки працюють з високим числом обертів. Щоб не вводити в продукт зайве повітря, під час сепарування проводять перемикання на низьке число обертів. Мішалка повністю відключається, коли рівень сквашеного молока падає до рівня мішалки. Перемішаний згусток насосом подають в пластинчастий теплообмінник, де спочатку його підігрівають до 60...62 °С, а потім охолоджують до температури 28±2°C, завдяки чому краще відділяється сироватка. З теплообмінника згусток через сітчастий фільтр під тиском подається в сепаратор-відділювач, де розподіляючись тонкими прошарками між тарілками, білковий згусток під дією відцентрових сил поділяється на сир і сироватку. Сир, як важка фракція, надходить до периферії барабана, звідки безперервно виводиться через сопла в приймальник, а сироватка, як легша фракція, виштовхується до осі обертання барабана, піднімається по зовнішніх каналах тарілкоутримувача і виводиться[55].

При виробленні жирного сиру зневоднення сепаруванням проводять до масової частки вологи в згустку 75...76%, а при виробленні напівжирного сиру-

					Розділ 2	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

до масової частки вологи 78...79%. При виробництві всіх видів м'якого дієтичного сиру знежирений сир повинен мати масову частку вологи не більше 80%[55].

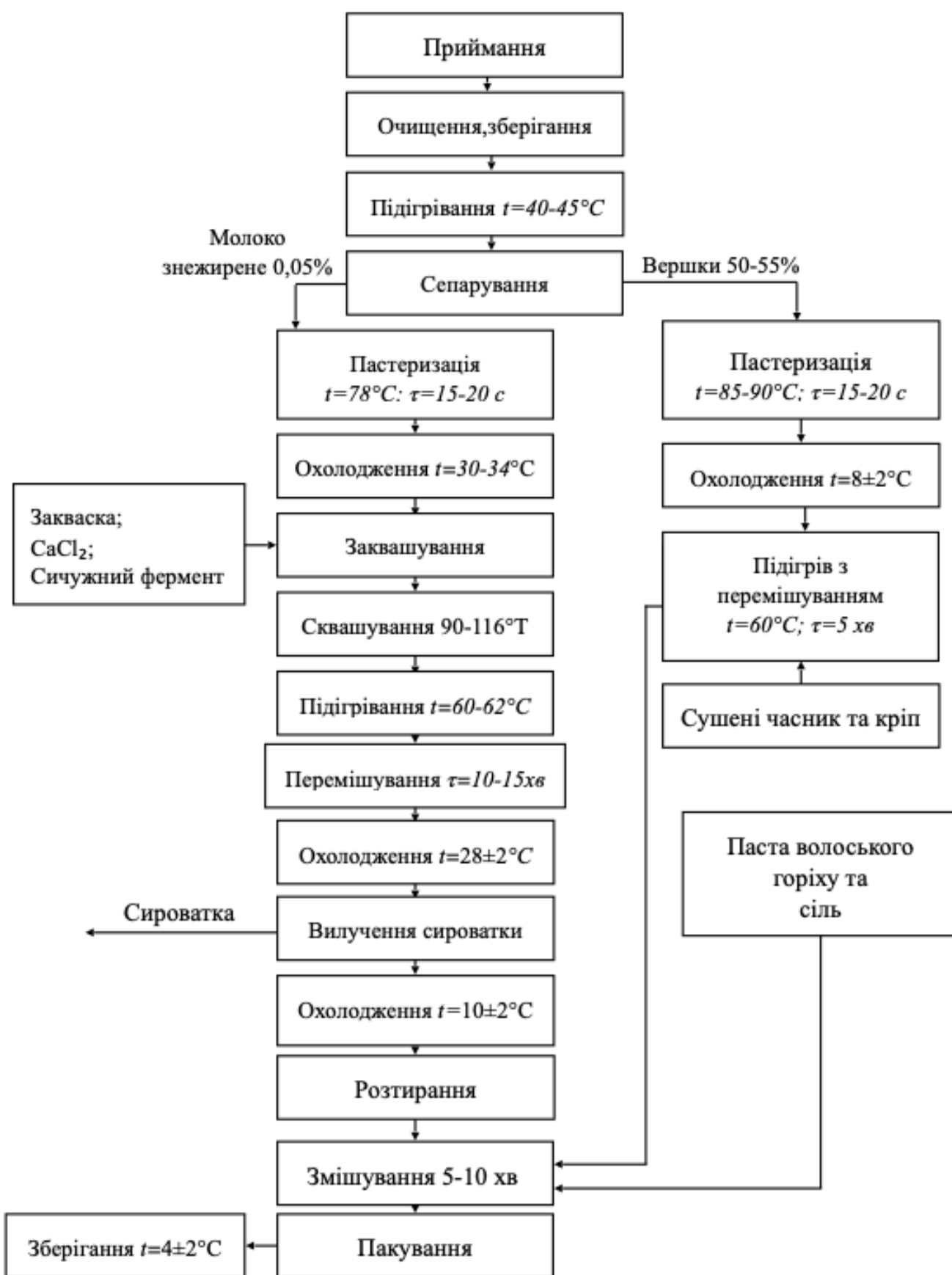
Отриманий знежирений сир подають спеціальним насосом спочатку на охолоджувач для охолодження до  $10\pm 2^{\circ}\text{C}$  та розтирають на вальцювальній машині до отримання гомогенної консистенції. Охолоджений сир направляють в місильну машину, куди дозуючим насосом подаються пастеризовані вершки з наповнювачами, паста волоського горіха та просіяна сіль зі складу і все ретельно перемішується, середня тривалість перемішування складає 5...10 хв.

Через те, що фаршмішалка працює періодично, і є необхідність повного вивантаження продукту після перемішування, для накопичення та рівномірної подачі готового продукту на фасувальний апарат використовуємо накопичувальний резервуар з мішалкою, яка потрібна для того, щоб продукт не залишався на стінках резервуара, а з мінімальними втратами надходив на фасування. З резервуара готова сиркова закуска спеціальним насосом подається на фасування у стаканчики по 200 г на фасувальній машині.

Упакований сир направляють на спеціальний столик, звідки його складають у коробки і направляють в холодильну камеру для доохолодження до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ , тривалість якого не повинна бути більше 7 год. Зберігання продукту повинно проводитися при температурі  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  не більше 14 діб з моменту закінчення технологічного процесу. Принципова технологічна схема виробництва сиркової закуски представлена на рис. 2.1.

					Розділ 2	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Рис. 2.1 Принципова технологічна схема виготовлення сиркової закуски:



#### 2.4. Опис технологічного процесу виробництва сиркової закуски та розробленої апаратурно-технологічної схеми

Загальними операціями під час виробництва сиру кисломолочного будь-яким способом є: приймання сировини, оцінювання її якості і відповідне сортування, облік маси, очищення та доохолодження. Зберігання незбираного молока до перероблення при температурі  $4 \pm 2^\circ\text{C}$  не повинно перевищувати 6 годин.

Виробництво будь-якого продукту починається з приймання сировини. Спочатку молоко з молоковоза (1) проходить через установку приймання молока з лічильником (2) та шестерним насосом (3) подається у резервуари (4). Потім насосом (3) молоко подається у трубчастий пастеризаційно-підігрівальний апарат (5) для підігрівання паром до температури  $35 \dots 45^\circ\text{C}$  і направляється на сепаратор-молокоочисник (6) для відділення бруду та слизу. Після цього молоко направляється у різні цехи для переробки.

Для виробництва сиркової закуски необхідну кількість молока направляють у резервуар (7), звідки відцентровим насосом (8) подають у зрівняльний бачок (9), а з нього - насосом (8) у секцію рекуперації пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки (10) для підігрівання до  $40 \dots 45^\circ\text{C}$ . Підігріте молоко надходить в сепаратор-вершковіддільник (11), в якому незбиране молоко розділяється на знежирене молоко 0,05% і вершки з масовою часткою жиру не менше  $50 \dots 55\%$ . Отримані вершки подають спочатку в проміжну ємність (12), а потім ротаційним насосом для продуктів підвищеної в'язкості (17) в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (10), де вони пастеризуються при температурі  $85 \dots 90^\circ\text{C}$  з витримкою  $15 \dots 20$  с, охолоджуються до  $2 \dots 4^\circ\text{C}$  і ротаційним насосом (17) їх направляють у збірник (13) для охолодження та тимчасового зберігання. Для встановлення у сирі кисломолочному, отриманому роздільним способом, певного вмісту жиру до нього додають розраховану кількість вершків. Перед тим, як додавати вершки у сир, їх подають у ванну тривалої пастеризації (14), куди зі складу вносять розраховану кількість сушеного часнику та кропу. Суміш перемішують та підігрівають до температури  $60^\circ\text{C}$  з витримкою  $5 \dots 10$  хв і ротаційним насосом

										Розділ 2	Арк.
											22
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата							



При виробництві м'якого дієтичного сиру, знежирений сир повинен мати масову частку вологи не більше 80%[55].

Отриманий знежирений сир спеціальним насосом (20) спочатку подають на охолоджувач (21) для охолодження до  $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ , а далі, для отримання гомогенної консистенції, на вальцювальну машину (22). Протертий охолоджений сир направляють у фаршмішалку (23), куди насосом (17) подаються пастеризовані вершки з наповнювачами та паста волоського горіха зі складу. Сіль за допомогою підкатної діжі (25) подають на просіювач (26), а потім вручну вносять у мішалку (23), де всі компоненти ретельно перемішують протягом 5...10 хв.

Готову сиркову закуску спеціальним насосом (20) направляють у накопичувальну ємність (12), звідки знову насосом (20) подають на фасувальний апарат (24), і фасують у стаканчики масою 200 г.

Упаковану закуску накопичують на столику (28) і потім направляють у холодильну камеру для доохолодження до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ , тривалість якого не повинна перевищувати 7 год. Зберігання та реалізація продукту повинна проводитися при температурі  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  не більше 14 діб з моменту закінчення технологічного процесу.

## **2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю**

Контроль якості та безпечності сировини, усіх ланок виробничого процесу та продукції галузі є запорукою випуску продуктів гарантовано високої якості, що дозволить отримати довіру споживача та розширити ринок збуту товарів.

Показники якості для конкретних видів харчових продуктів регламентуються лабораторією підприємства впродовж усього технологічного циклу та під час випуску продукції у торгівельну мережу. Продукти невідповідної якості вибраковуються, а виробник несе збитки. Крім того, окремі вади можуть бути виявлені вже за межами підприємства, що може негативно

					Розділ 2	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

сказатися на репутації виробника. Тому однією із найбільш важливих задач на підприємстві є моніторинг виробничої діяльності з метою виявлення можливих джерел забруднення або порушення технологічного процесу. Найбільш ефективним сучасним інструментом є впровадження стандартів із використанням принципів HACCP та системи ISO[57].

У зберіганні нормативно-технічної документації треба дотримуватись суворого порядку, не допускаючи використання застарілих документів. Документація має зберігатися у спеціальних папках, кожна з яких повинна мати перелік існуючої нормативної документації із зазначенням термінів дії. Всі якісні показники сировини, готової продукції, а також методи контролю технологічного процесу реєструють у лабораторних журналах[56].

На молокопереробних підприємствах здійснюється обов'язковий хіміко-технологічний та мікробіологічний контроль.

До основних завдань відділів хіміко-технічного контролю належать:

- перевірка та контроль якості сировини, тари, основних та допоміжних матеріалів;
- контроль технологічних процесів оброблення молочної сировини і виробництва молочних продуктів;
- контроль якості готової продукції, тари, упаковки, маркування та порядку випуску продукції з підприємства;
- контроль умов, режимів та термінів зберігання сировини, матеріалів та готової продукції в камерах зберігання та складах;
- контроль режимів та якості миття, дезінфекції тари та устаткування;
- контроль реактивів, що використовуються для проведення лабораторних аналізів;
- контроль мийних та дезінфікувальних засобів і приготування хімічних розчинів;
- розгляд претензій на продукцію підприємства, з'ясування причин випуску недоброякісної продукції, виявлення винуватців;
- участь у розробці та здійсненні заходів для підвищення якості продукції, запобігання та усунення причин випуску недоброякісних продуктів;

					Розділ 2	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		





Таблиця 2.17 - Технохімічний контроль показників на різних стадіях технологічного процесу виробництва сиркової закуски

Стадія технологічного процесу	Контрольований показник	Періодичність	Значення показника	Методи контролю
Молоко для виробництва сиркової закуски	Кислотність, °Т; Ступінь чистоти, група; Температура, °С; Сухі речовини, %	Кожна партія	16...17 °Т I  <8 >11,8	ДСТУ 8550 ДСТУ 6083  ДСТУ 6066 ДСТУ 7057
Сепарування	Температура; Вміст жиру;	Кожна партія	40...45°С 50-55%; 0,05%	ДСТУ 6066 ДСТУ 7057
Пастеризація: Вершки; Молоко	Температура °С та тривалість витримки, с	Кожна партія, при відсутності терморегулюючого пристрою ч/з 15 хв.	85-90°С, 15-20 с 78°С, 15-20 с	ДСТУ 6066 Годинник
Охолодження: Вершки Молоко	Температура, °С	Кожна партія	8±2 °С 30...34 °С	ДСТУ 6066
Заквашування	Закваска; Фермент Хлорид кальцію	Кожна партія	3...5%	Чинні НД ДСТУ 4457 Чинні НД
Сквашена суміш	Кислотність: Згустку Сироватки	Кожна партія	90...116 °Т 60...70°Т	ДСТУ 8550
Термізація згустку	Температура підігрівання та охолодження, °С	Кожна партія	60...62 °С 28±2 °С	ДСТУ 6066
Зневоднення згустку	Вологість згустку, %	Кожна партія	80 %	ДСТУ 7057
Охолодження	Температура, °С	Кожна партія	10±2 °С	ДСТУ 6066

## Закінчення табл. 2.17

Сир кисломолочний	Відбір проб; Органолептичні показники; Титрована кислотність; Масова частка білка; Ефективність пастеризації	Кожна партія		ГОСТ 26809 Органолептично ,візуально ГОСТ 3624  ГОСТ 23327  ГОСТ 8218
Дозування компонентів	Маса, кг	Кожна партія	Згідно рецептури	Ваги
Заміс	Температура, °С Тривалість, хв	Кожна партія	10±2 °С 5...10 хв	ГОСТ 26754 Годинник

Готовий сирковий виріб, у нашому випадку це сиркова закуска, за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками повинен відповідати висогам ДСТУ 4503:2005.

Відбирання та готування проб до випробовування проводять з кожної партії згідно з ГОСТ 26809. Вимоги щодо органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників готових сиркових виробів з методами контролювання показників наведені у табл. 2.18, 2.19 та 2.20.

Таблиця 2.18 - Органолептичні показники сиркових виробів

Назва показника	Характеристика	Метод контролю
Консистенція	Сирків, маси сиркової, тортів, тістечок — однорідна, ніжна, в міру щільна. Кремів, десертів, паст сиркових — однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка. Дозволено наявність часток застосованих наповнювачів, м'якої сирної крупки, легка мучнистість	Органолептично
Смак і запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий або солоний. З присмаком, притаманним відповідному наповнювачу	
Колір	Білий, білий з кремовим відтінком або обумовлений кольором уведеного наповнювача	Візуально
Зовнішній вигляд	Фасовані або формовані сиркові вироби різної форми. Глазуровані вироби — рівномірно покриті по всій поверхні глазур'ю. Для тортів, тістечок із художнім оформленням поверхні, глазурованих сирків дозволено нерівномірне покриття глазур'ю нижньої поверхні виробів і окремі тріщини глазури	

									Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						29



Закінчення табл. 2.20

Кількість пліснявих грибів в 1 г продукту, КУО, не більше ніж	50	50	Згідно з ГОСТ 10444.12
Кількість дріжджів в 1 г продукту, КУО, не більше	100	50	Згідно з ГОСТ 10444.12
Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella, в 25 г продукту	Не дозволено	Не дозволено	Згідно з 11.6 ДСТУ ЮР 93А:2003
Staphylococcus aureus, в 0,01 г продукту	Не дозволено	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347, ГОСТ 10444.2

**2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції тощо.**

Як основу сиркової закуски будемо використовувати сир кисломолочний з м.ч.ж. 5% до якого в якості збагачувачів будемо додавати пасту волоського горіха, сушені часник та кріп. Готовий продукт фасується в коробочки по 200 г, за такого способу норми витрат складають (Н) 1020,3 кг/т. Відповідно до цього визначаємо масу рецептурних компонентів з урахуванням втрат[58].

Рецептура сиркової закуски наведена у табл. 2.21.

Таблиця 2.21 – Рецепт сиркової закуски

Назва сировини	Маса сировини на 1000 кг	Маса сировини з урахуванням втрат на 1000 кг
Сир кисломолочний 5%	840	857,06
Паста волоського горіха	100	102,03
Кріп сушений	25	25,5
Часник сушений	20	20,4

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		31



Для перевірки порахуємо сумарну масу:

$$m_{\text{сумарна}} = 1714,12 + 204,06 + 51 + 40,8 + 30,6 = 2040,6 \text{ кг}$$

$$m_{\text{сумарна}} = m_{\text{с.з}} = 2040,6$$

Тепер зробимо продуктовий розрахунок сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 5% масою 1714,12 кг роздільним методом з незбираного молока з масовою часткою жиру 3,4%. Масова частка жиру вершків – 55%, знежиреного молока – 0,05%.

1. Визначаємо масову частку білка в молоці:

$$B_M = 0,5 \cdot J_{\text{незб.м}} + 1,3 = 0,5 \cdot 3,4 + 1,3 = 3,0\%$$

2. Масова частка білка в знежиреному молоці:

$$B_{\text{зн.м.}} = \frac{B_M \cdot (100 - J_{\text{зн.м}})}{100 - J_{\text{незб.м}}} = \frac{3,0 \cdot (100 - 0,05)}{100 - 3,4} = 3,1\%$$

3. Маса вершків, які додають до сиру кисломолочного:

$$m_B = \frac{m_c \cdot J_c}{J_B - J_c} = \frac{1714,12 \cdot 5}{55 - 5} = 171,41 \text{ кг}$$

4. Маса сиру кисломолочного нежирного:

$$m_{\text{зн.с.}} = m_c - m_B = 1714,12 - 171,41 = 1542,71 \text{ кг}$$

Норма витрат знежиреного молока на виробництво 1т сиру кисломолочного –  $N_{\text{н.с.}} = 7516 \text{ кг/т}$ .

					Розділ 2	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		



10. Маса сироватки:

$$m_{\text{сиров}} = m_{\text{зн.м}} \cdot B = 11595,01 \cdot 0,8 = 9276,01 \text{ кг}$$

Отже, для виробництва 2 т сиркової закуски знадобиться 1714,12 кг сиру кисломолочного 5% жирності (1542,71 сиру нежирного та 171,41 кг жирних вершків) для виробництва якого знадобиться 12397,2 кг молока незбираного з масовою часткою жиру 3,4%.

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		35

## РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства

На даний час однією з найбільш еколого-економічних проблем є викидання в навколишнє середовище відходів після виробництва продукції. В наш час відходи умовно поділяються на побутові та промислові, підприємства є джерелами утворення саме промислових відходів.

Відповідно до ДК 005-96 «Класифікатор відходів», до відходів належать будь-які речовини, матеріали, предмети, що створюються в процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення та виявлення, власник позбувається їх шляхом видалення чи утилізації [59].

Виробництво молочної продукції є пріоритетною галуззю харчової промисловості. Молокопереробні підприємства широко розповсюджені на території України, що пояснюється специфікою сировинної бази даного виробництва. Технологія виготовлення харчової продукції передбачає утворення деякої кількості відходів на кожному підприємстві різних за кількістю, показниками забруднення, агрегатним станом тощо[60].

Особливостями молочної промисловості щодо використання ресурсів та утворення відходів є такі:

- споживання великих обсягів води;
- використання хімікатів для процесів миття/дезінфекції;
- утворення високозабруднених (передусім органічними речовинами) стічних вод;
- значні обсяги споживання енергії;
- утворення побічних продуктів;
- споживання великої кількості пакувальних матеріалів і утворення твердих відходів;

					Кваліфікаційна робота			
Змн	Лист	№ докум.	Підпис.	Дат				
Розроб.		Боровикова І.В.			3. Екологічна частина	Лім.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Івчук Н.П.					1	7
Реценз.						<i>ННІХТ ЗОП-5-1</i>		
Н. Контр.								
Затверд.								

- викиди в атмосферу[61].

**Стічні води.** Основними джерелами забруднення навколишнього середовища на підприємствах молочної промисловості є стічні води та газопилові потоки. Кількість і різноманітність відходів на молочних заводах залежить від профілю заводу та від асортименту продукції.

На молочних підприємствах воду використовують як:

- 1) «процесну», тобто таку, яка має безпосередній або непрямий контакт з продуктом;
- 2) охолоджувальну – для відведення тепла від потоків і продуктів;
- 3) спеціально підготовлену (пом'якшену, деаеровану) воду для живлення котлів/бойлерів;
- 4) санітарну – для миття та дезінфекції апаратури та обладнання.

Типове споживання води на достатньо ефективних молочних підприємствах становить 1,3...2,5 дм<sup>3</sup>/кг сирого молока. Більша частина води використаної молокопереробним підприємством перетворюється на стічні води, основне джерело яких – процеси миття. Але окрім того, у стічні води може надходити додаткова вода від процесів перероблення молока в концентровані продукти (сироватку, маслянку, конденсати). Тому на підприємствах утворюється велика кількість стічних вод, забруднених органічними речовинами (компонентами молока та іншої продукції), кислотами та лугами (що використовуються у процесах миття) та іншими мийними засобами[61].

Оскільки стічні води містять білкові речовини, вуглеводи і жири, вони швидко піддаються загниванню і закисанню. Настає зброджування молочного цукру у молочну кислоту, що призводить до осадження казеїну та інших протеїнових речовин. Загнивання останніх супроводжується виділенням дуже неприємного запаху, рН стічних вод при цьому знижується до 4,5. Також органічні речовини, що потрапляють у водойми зі стічними водами молокопереробної промисловості, викликають процеси гниття, у результаті чого різко зменшується вміст кисню у воді, що викликає так звані замори – масову загибель риб та інших тварин. Забруднення природних вод призводить до порушення якості питної води, викликає різні захворювання, завдає естетичного

									Розділ 3	Арк.
										2
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						





дію та фізичний вплив на воду, дає змогу видалити з неї забруднювальні речовини, але разом з тим погіршує при цьому фізико-хімічні властивості води та порушує природний баланс розчинених у ній солей[62].

**Біохімічні** методи найчастіше застосовують для видалення зі стічних вод саме органічних забруднень. Дані методи засновані на використанні особливостей життєдіяльності мікроорганізмів, які окислюють органічні речовини, що знаходяться у стічних водах у вигляді тонких суспензій, колоїдів або в розчині. За рахунок цього вдається майже повністю звільнитися від органічних забруднень, що залишилися в стічних водах після механічної очистки, а також значно знизити вміст хвороботворних мікроорганізмів[63].

Біохімічне очищення полягає в тому, що речовини, які залишились у воді після механічного очищення за допомогою мікроорганізмів перетворюються на мінералізовані домішки. Для біохімічного очищення використовують:

- *природні споруди*, це такі, які працюють у природних або близьких до них умовах: поля зрошення, поля фільтрації і біологічні ставки. В цих спорудах стічні води очищаються досить повільно за рахунок запасу кисню в ґрунті й у воді біологічних ставків, а також завдяки життєдіяльності мікроорганізмів–мінералізаторів, що окислюють органічні забруднення[63].

- *штучні споруди*, це такі, в яких очистка стічних вод відбувається в штучно створених умовах: біологічні фільтри й аеротенки. У цих спорудах очистка проходить більш інтенсивно, ніж у природних умовах, завдяки підтриманню штучним шляхом життєдіяльності необхідних мікроорганізмів.

Перед скиданням у водойму очищені стічні води обов'язково піддають знезараженню. Вибір реагенту й метода знезараження проводять у залежності від характеристики водойми–приймача стічних вод і способу подальшого використання очищених стічних вод[63].

**Очищення повітря та зменшення викидів в атмосферу.** Як зазначалося раніше, викиди в атмосферу молокопереробних підприємств поділяються на а) ті, що утворюються в ході технологічного процесу (теплова обробка, сушіння); б) ті, що утворюються при роботі промислового обладнання та транспорту.

					Розділ 3	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		



різноманітні методи оброблення сироватки для використання отриманих із неї продуктів, що вважають технічно та економічно доцільним. На сьогодні в більшості країн виробництво сиру розглядають у комплексі з утилізацією сироватки[61].

Перш за все, сироватка є біологічно цінним продуктом. Її цінність визначається вмістом у ній білкових азотистих сполук, вуглеводів, ліпідів, мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот та ферментів.

Цінні поживні речовини сироватки можна вилучити за допомогою різних процесів. Найпоширенішими на сьогодні є такі продукти:

- порошок сироватки;
- демінералізований порошок сироватки
- лактоза;
- безлактозний порошок сироватки.

Концентрат сироватки або порошок використовують для споживання людиною і як корм для тварин.

Також цінним побічним продуктом є маслянка, вона утворюється як побічний продукт під час виробництва вершкового масла. Її використовують для стандартизації/нормалізації молока у виробництві питного молока, а також для виготовлення молочних напоїв. Заквашуванням свіжої маслянки отримують дієтичну маслянку. Кислу маслянку, що утворюється під час виробництва кисловершкового масла, можна використовувати для виготовлення солодких напоїв (із цукром), а також дієтичної маслянки[61].

					Розділ 3	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		7

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

### 4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності[65].

Під час роботи на виробництві на людину можуть впливати один, або низка небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Стандартом ГОСТ 12.0.003-74 «Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація», вони поділяються на:

- *фізичні* (рухомі елементи машини, механізмів та обладнання; заповненість й загазованість повітря; підвищений рівень шуму, вібрації, ультра- та інфразвука; недостатня освітленість робочої зони; підвищена чи знижена температура поверхонь техніки та обладнання; підвищена чи знижена температура, вологість і рухомість повітря тощо);
- *хімічні* (речовини які мають токсичний, канцерогенний, мутагенний, подразнюючий вплив та проникають в організм через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру та слизові оболонки);
- *біологічні* (патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, найпростіші тощо) і продукти їх життєдіяльності);
- *психофізіологічні* поділяють на фізичне перенавантаження (статичне і динамічне) та нервово-психічне (розумове та емоційне перенапруження, монотонність праці)[64].

Рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів не повинні перевищувати граничнодопустимих значень, встановлених у санітарних нормах, правилах і нормативно-технічній документації. Основним нормативним

					Кваліфікаційна робота			
Змн	Лист	№ докум.	Підпис.	Дат				
Розроб.		Боровикова І.В.			4. Охорона праці на підприємстві	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Івчук Н.П.					1	5
Реценз.						ННІХТ ЗОП-5-1		
Н. Контр.								
Затверд.								





підприємства або поблизу від нього.

*Освітлення та вентиляція.* Освітлення виробничих приміщень повинно відповідати вимогам СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». В цехах підприємства з надмірною вологістю, високою температурою тощо, повинна бути установлена вентиляція: природня, механічна або змішана.

В цехах з відкритим технологічним процесом (виробництво кисломолочного сиру та твердих сирів, виробництво дитячих продуктів, розфасування сгущеного молока з цукром, стерилізованого молока тощо) повинно бути передбачене очищення припливного повітря від пилу[66].

*Виробничий шум.* Під час експлуатації обладнання та організації робочих місць, в залежності від важкості та напруженості праці, слід вживати заходи щодо зниження шуму. Машини та агрегати, відповідно до плану періодичного ремонту, повинні оглядатися з метою своєчасного виявлення та усунення всіх дефектів, які можуть викликати підвищення шуму. Контроль рівнів шуму на робочих місцях повинен проводитись не рідше одного разу на рік. Особи, що зазнають в процесі трудової діяльності впливу шуму, під час приймання їх на роботу, повинні проходити попередній і в подальшому періодичні медичні огляди[66].

*Вібрація.* Вібрація на робочих місцях виробничих приміщень не повинна перевищувати гранично допустимий рівень відповідно до вимог ДНАОП 0.03-3.11-84, ДНАОП 0.03-3.12-84 та ГОСТ 12.1.012-90. Обладнання, що не відповідає вимогам санітарних норм, підлягає заміні. Під час роботи з вібруючим обладнанням сумарний контакт з його вібруючими поверхнями не повинен перевищувати 75% тривалості робочої зміни[66].

*Електромагнітні поля.* Контроль за дотриманням гранично допустимих рівнів електромагнітних полів радіочастот повинен здійснюватись вимірюванням напруженості та щільності потоку енергії електромагнітних полів на робочих місцях і в місцях можливого перебування персоналу.

Вимірювання напруженості та щільності потоку електромагнітних полів слід проводити не рідше одного разу на рік у порядку поточного санітарно-

					Розділ 4	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

гігієнічного нагляду. Напруженість і щільність потоку енергії електромагнітних полів на робочих місцях і в місцях можливого перебування персоналу, не повинні перевищувати гранично допустимі рівні відповідно до вимог ДНАОП 0.03-3.21-91 та ГОСТ 12.1.006-84[66].

					Розділ 4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		5

## ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз сучасного стану виробництва функціональних харчових продуктів, та їх впливу на життєдіяльність людини показав доцільність розробки та виробництва нових збагачених сиркових виробів, як продуктів масового вжитку.

2. Розглянуто сучасні технології отримання сиркових виробів та способи виробництва сиру кисломолочного як основи для сиркових виробів.

3. Визначено, що для виробництва сиркової закуски найбільш доцільно використовувати сир кисломолочний, виготовлений роздільним методом кислотного-сичужним способом з використанням сепаратора для відділення сироватки.

4. Проаналізовано асортимент та нові напрями у виробництві сиркових виробів.

5. Доведена доцільність використання в якості збагачувачів для сиркової закуски пасти волоського горіха та сушених часнику і кропу. В результаті, готовий продукт буде мати підвищену харчову та біологічну цінність, приємні смакові та органолептичні якості, а також буде економічно вигідним, оскільки для його виробництва використовується вітчизняна недороговартісна сировина.

6. Розроблені та описані принципова та апаратурно-технологічна схеми виробництва збагаченої сиркової закуски.

7. Встановлено, що найбільш доцільним є такий спосіб внесення збагачувачів: на стадії замішування у фаршмішалці до нежирного протертого охолодженого сиру із ванни тривалої пастеризації за допомогою насосу додають вершки разом з часником та кропом. Пасту волоського горіха доставляють в цех зі складу і вносять до суміші вручну.

8. Описано технохімічний контроль показників якості напівфабрикатів на різних стадіях технологічного процесу виробництва сиркової закуски та вимоги

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дат</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Боровикова І.В.</i>			Висновки	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Івчук Н.П.</i>					1	2
<i>Реценз.</i>						<i>ННІХТ ЗОП-5-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

щодо показників якості готового продукту.

9. Проведені технологічні розрахунки з визначення необхідної кількості сиру кисломолочного та збагачувачів для виробництва збагаченої сиркової закуски.

10. Наведені характеристики відходів виробництва, стічних вод та викидів у атмосферу з молочного підприємства, а також наведений ряд заходів, що спрямовані на охорону навколишнього середовища.

11. Проведений аналіз небезпечних чинників на виробництві, а також заходи з техніки безпеки при експлуатації технологічного обладнання.

					Висновки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		2

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Міхеєнко О.І. Культура харчування як складова культури здоров'я людини *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2011. №3. С. 116-121.
2. Єгоров Б., Мардар М. Стан харчування населення України *Формування харчових раціонів населення*. 2011. № 1. С. 140-146.
3. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Берестова А.А. та інші Основи харчових технологій: навч. посіб. ч. II. Харків: ХДУХТ, 2016. 151 с.
4. Павлова Ж.П., Парфенова Т.В., Гречкина Ю.А. Нетрадиционные источники сырья в производстве творожных изделий *Вестник ТГЭУ*. 2006. №3. С. 72-76.
5. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблеми старення и долголетия*. 2016. №2. С. 204-214.
6. Шемета О.О., Дожук К.М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. *Ліки України. Біль під контролем*. 2015. №1(186). С. 24-27.
7. Ципріян В. І. Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручник. Київ: Медицина. 2007. 528 с.
8. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Монографія. Одеса: Друк. 2003. 312 с.
9. Корзун В.Н., Тихоненко Ю.С. Функціональні продукти та їх роль у харчуванні людини. Наукові праці ОНАХТ. Вип. 38, Т 2. 2009. С. 173–178

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дат</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Боровикова І.В.</i>			Література	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Івчук Н.П.</i>					1	6
<i>Реценз.</i>						<i>ННІХТ ЗОП-5-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

10. Болохнова Т.В, Корзун В.Н., Котикович Ю.С. Проблеми раціонального харчування в нинішній екологічній ситуації. *Сучасні аспекти збереження здоров'я людини*: матеріали міжнар. міждисциплін. наук.-практ. конф., с.Солочин, 17-18 квіт. 2015 р. Київ: Центр учбової літератури, 2015. С. 77–85.
11. Корзун В.Н., Козярин І.П., Парац А.М. і ін. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи їх вирішення *Проблеми харчування*. 2007. №1. С. 5-11.
12. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч.пос. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с
13. ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови». [Чинний від 01-10-2006]. Київ, 2006.
14. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія молочних продуктів: Підручник. Київ: НУХТ. 2013. 502 с.
15. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Петрина А.Б. Загальні технології харчової промисловості. Розділ "Технологія молочних продуктів». Конспект лекцій. Київ: НУХТ, 2011. 81 с.
16. Грек О.В, Скорченко Т.А. Технологія комбінованих продуктів на молочний основі: підручник. Київ: НУХТ, 2012. 362 с.
17. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. Київ: Вища освіта. 2006. 351 с.
18. Бердихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. Москва: «Колос», 2003. 400 с.
19. Рибак О.М. Загальні технології харчової промисловості. Розділ «Технології молока та молочних продуктів»: конспект лекцій. Тернопіль: ТНТУ ім. Пуля, 2014. 98 с.
20. Іванов С.В., Грек О.В., Осьмак Т.Г. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг: підручник. Київ: НУХТ, 2017. 275 с.
21. Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности: учебник. Москва: Агропромиздат, 1989. 303 с.

					Література	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		2

22. Білоус Н.В. Проектування підприємств галузі: курс лекцій. Київ: НУХТ, 2006. 131 с.
23. Про затвердження Державних санітарних правил і норм. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств: наказ Міністерства охорони здоров'я від 11.09.1998 р. №11
24. Молоко і молочні продукти для нашого здоров'я. URL: <https://moloko.nethouse.ua/articles/31903>
25. Камышева И., Степанова А., Ловцова Л. Кисло-молочные продукты лечебно-профилактического назначения. *Молочная сфера*. 2016. № 4 (59). С. 30-31.
26. ДП "Харківстандартметрологія" провело споживчу експертизу солодких сиркових виробів. URL: <http://khsms.com/news/one/news/type//id/63/lang/ua>
27. Особливості експертизи кисломолочних сирів. URL: <https://smekni.com/a/138686-2/osoblivost-ekspertizi-kislomolochnikh-sirv-poryadok-ta-pravila-perepusku-kh-cherez-mitniy-kordon-ukrani-za-materalami-magazinu-vibr-m-rvne-2/>
28. «Злагода». Глазуровані сирки. URL: <https://zlagoda.dp.ua/tm-zlagoda/glazurovan%D1%96-sirki/>
29. Lactialis Ukraine. Наша продукція, йогурти та десерти. URL: <https://lactalis.com.ua/produkty/jogurty-ta-deserty/>
30. Стеценко Н.О. Розроблення сиркової маси з рослинним наповнювачем для геродієтичного харчування. *Проблеми старення и долголетия*. 2016. № 2. С. 280-286.
31. Власенко В.В., Головка М.П., Семко Т.В. Технологія молока та молочних продуктів: навч. посіб. Харків: ХДУХТ, 2018. 202 с.
32. Алексеева Н.В. Разработка технологии производства творожного десерта с имбирем и медом. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-tehnologii-proizvodstva-tvorozhnogo-deserta-s-imbirem-i-medom/viewer>
33. Молочний Альянс. Яготинське. Сирки солодкі та десерти. URL: <https://milkalliance.com.ua/sirki-solodki/>

					Література	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		3

34. Имангалиева Ж.К. Совершенствование стадии измельчения в технологии творожных продуктов: дис. ... док-р техн. наук : 05.18.04. Кемерово, 2018. 200 с.
35. Сімахіна Г.О., Гулий І.С., Українець А.І. Функціональне харчування у системі відновлення здоров'я та екологічного захисту населення. *Наукові праці УДУХТ*. Київ: УДУХТ, 2000. Т 1, №8. 10 с.
36. Бахтінова О.В. Аналіз сучасних тенденцій застосування біологічно-активних добавок при виробництві кисломолочних сиркових виробів. *Сучасні технології виробництва і професійна освіта: тенденції та інновації*. 2020. С. 124-127
37. Гачак Ю.Р., Борис Т. Сиркові маси лікувально-профілактичного призначення із пектиновою добавкою. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2011. Т 13, №2 (48). С. 340-345.
38. Мартыгова И.А. Разработка технологии творожного десерта функциональной направленности: отчет о науч.-исслед. работе. Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. 68 с.
39. Сиркова маса «Чиполіно»: пат. 38830 Україна. № 200808035; заявл. 12.06.2008; опубл. 26.01.2009, Бюл. №2. 3 с.
40. Спосіб виготовлення сиркових мас із кріопорошком «Гарбуз»: пат. 110909 Україна. № 201603932; заявл. 11.04.2016; опубл. 25.10.2016, Бюл. №20. 5 с.
41. Сиркова паста, збагачена омега-3 жирними кислотами: пат. 104784 Україна. № 201503723; заявл. 20.04.2015; опубл. 25.02.2016, Бюл. №4. 3 с.
42. Кацерикова Н.В., Солопова А.Н., Липатова Ю.С. Разработка творожных изделий с кунжутом геродиетического направления. *Техника и технология пищевых производств*. 2011. №3. С. 97-101.
43. ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови». [Чинний від 01-01-2007]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.
44. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». [Чинний від 01-01-2019]. Вид. офіц. Київ, 2019. 8 с.

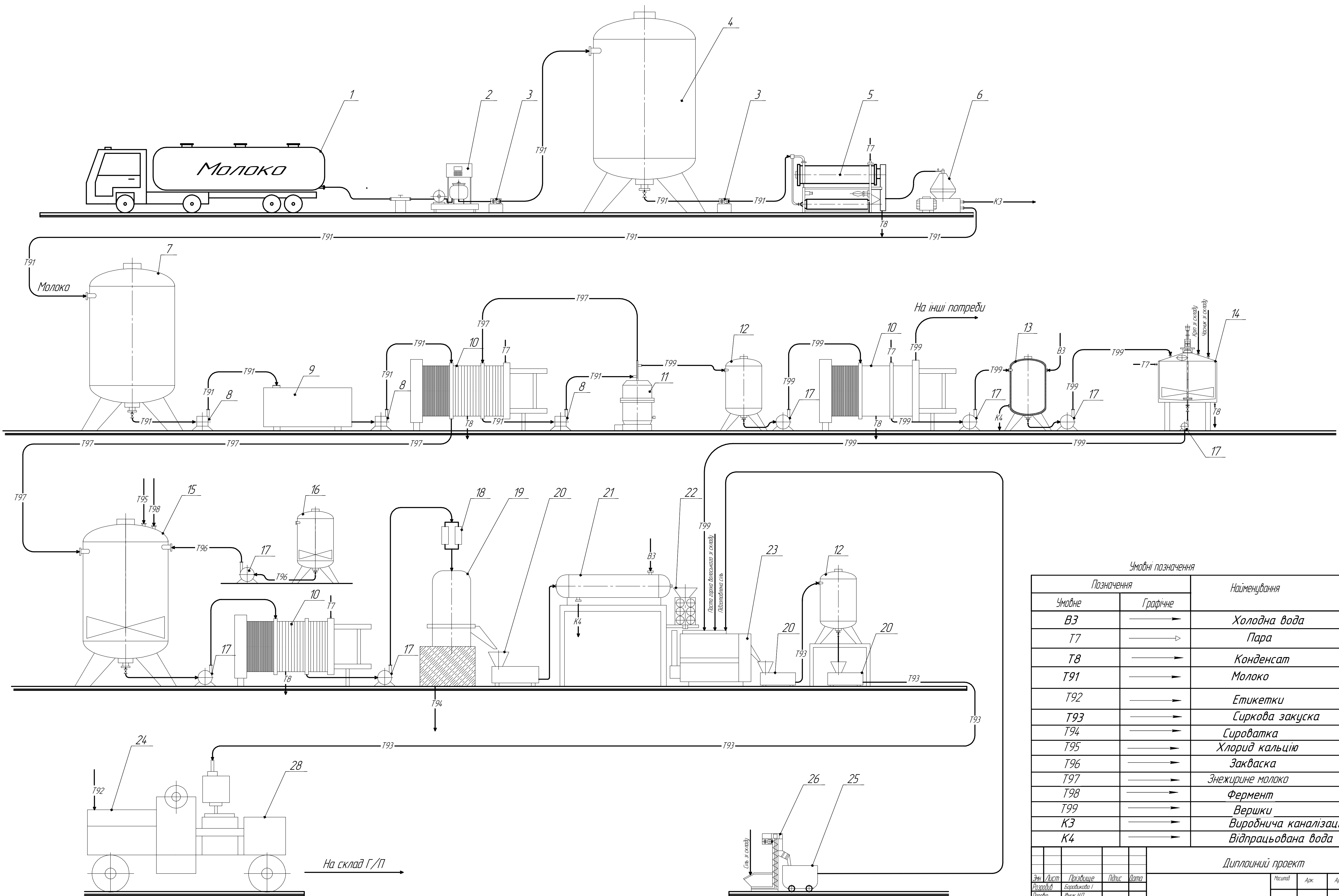
					Література	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		



60. Ткаченко Т.Л. Семенова О.І. Екологізація підприємств молочної промисловості. *Nauka i studia*. Київ: НУХТ, 2005. 3 с.
61. Стратегії і практики ресурсоефективного та більш чистого виробництва в молочній промисловості: посібник. КМІГОР «Центр ресурсоефективного та чистого виробництва», 2017. 88 с.
62. Гивлюд А.М. Моніторинг забруднення стічних вод молокопереробних підприємств. *Національний університет "Львівська політехніка"*. 2014. С. 301 - 305.
63. Айрапетян Т. С. Очистка побутових стічних вод; споруди та обладнання водовідведення: конспект лекцій. Харків: ХНУМГ, 2014. 121 с.
64. ГОСТ 12.0.003-74 «Система стандартів безпеки труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы». [Чинний від 18.11.1974]. Москва: ИПК Издательство стандартов, 1974.
65. Полукаров О.І. Охорона праці в галузі: конспект лекцій. Київ: КПІ, 2014. 96 с.
66. НПАОП 15.5-1.05-99 «Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока». Затверджено: Наказ Комітету по нагляду за охороною праці України від 22.07.99р., № 137.

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

# Апаратурно-технологічна схема по виготовленню сиркової закуски



Умовні позначення

Позначення		Найменування
Умовне	Графічне	
V3	→	Холодна вода
T7	→▷	Пара
T8	→▷	Конденсат
T91	→	Молоко
T92	→	Етикетки
T93	→	Сиркова закуска
T94	→	Сироватка
T95	→	Хлорид кальцію
T96	→	Закваска
T97	→	Знежирене молоко
T98	→	Фермент
T99	→	Вершки
K3	→	Виробнича каналізація
K4	→	Відпрацьована вода

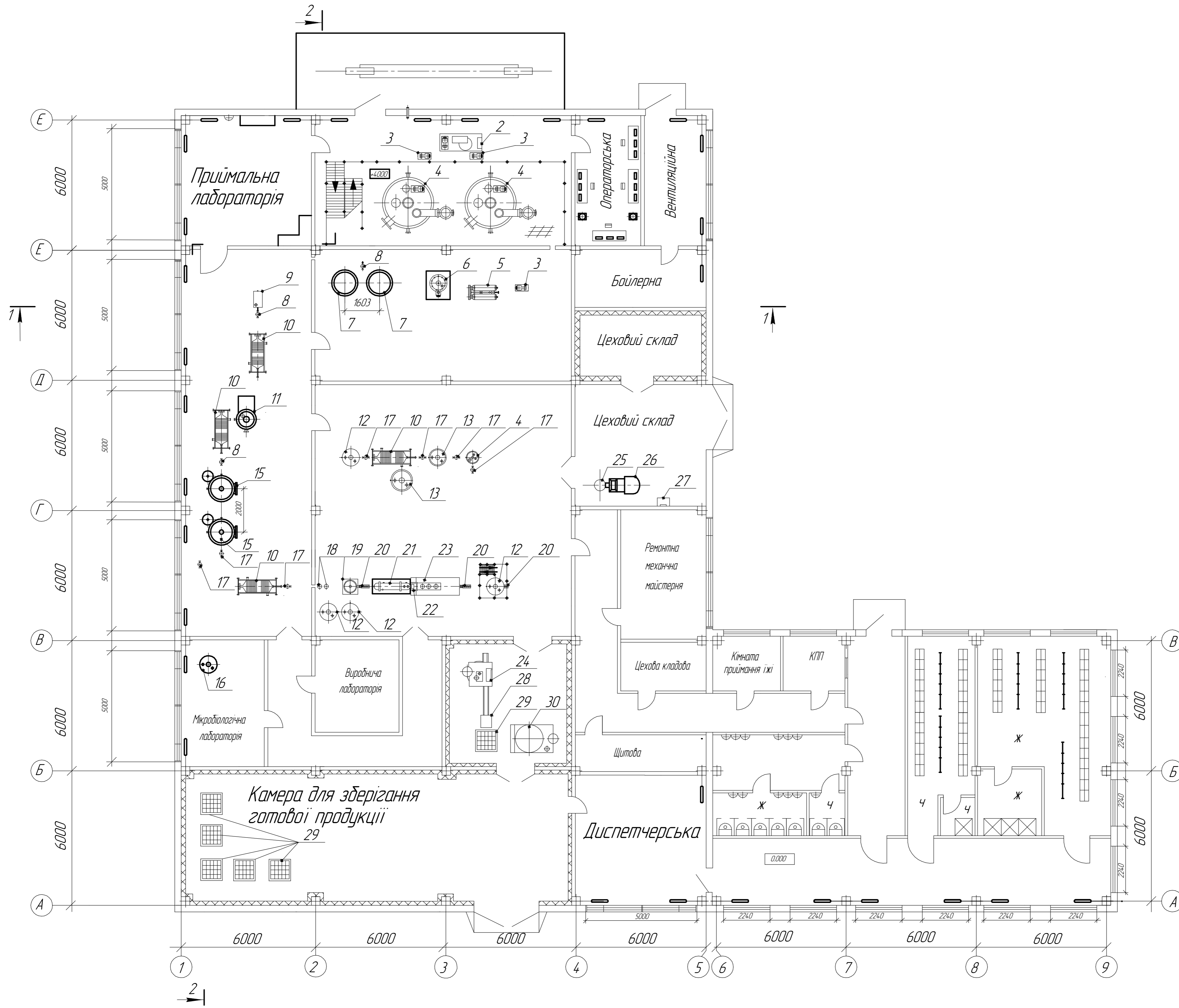
Дипломний проект

Зміст	Лист	Прізвище	Підпис	Дата	Масштаб	Арк.	Арк.укуп.
Розробив		Борисюк І.					
Перевірив		Вічук Н.П.					
Консульт.							
Реценз.							
Затв.		Сімонова Т.О.					

Апаратурно-технологічна схема

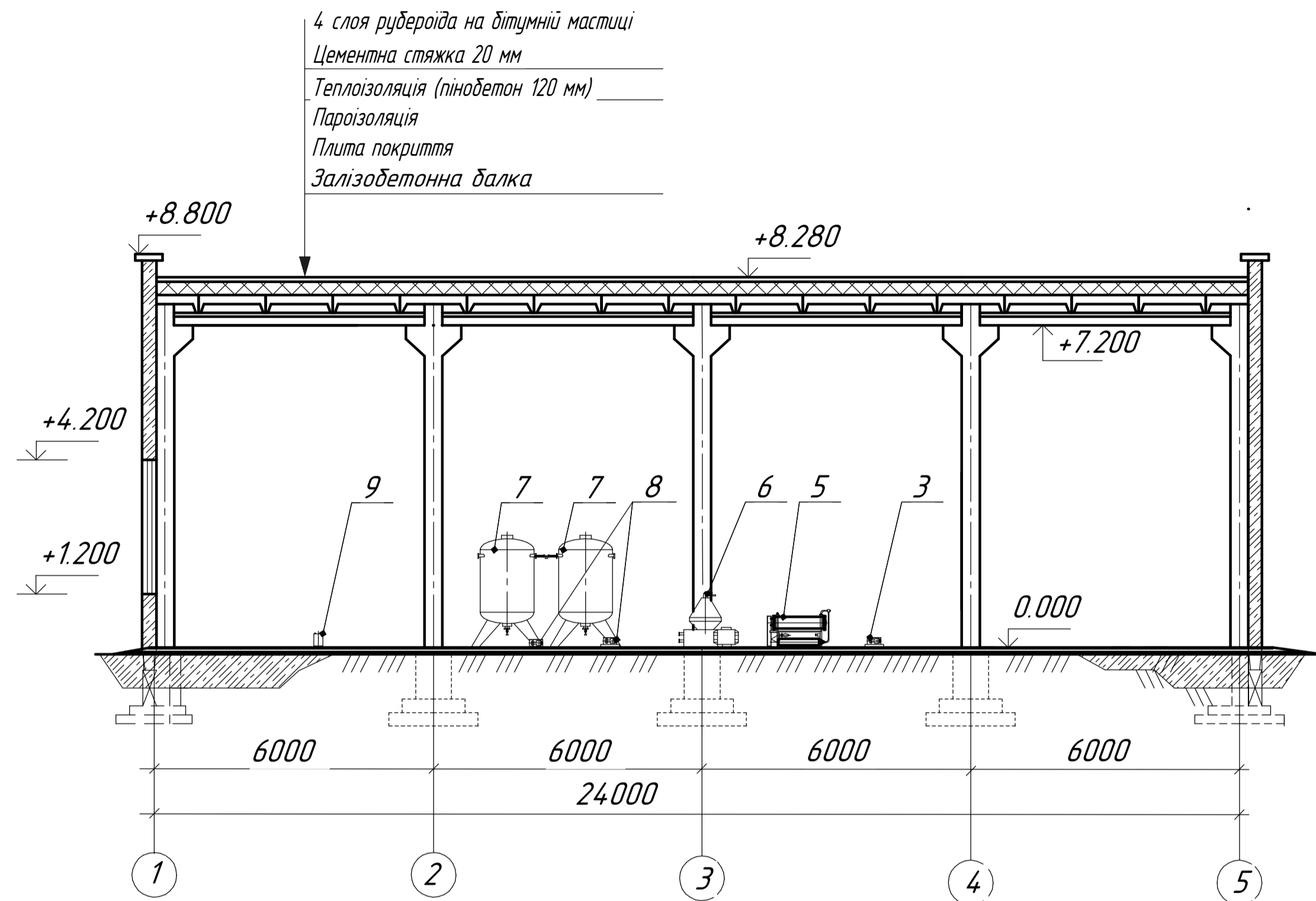
Б/М	1	3
НУХТ		

# План на відмітці 0.000 та +8.280

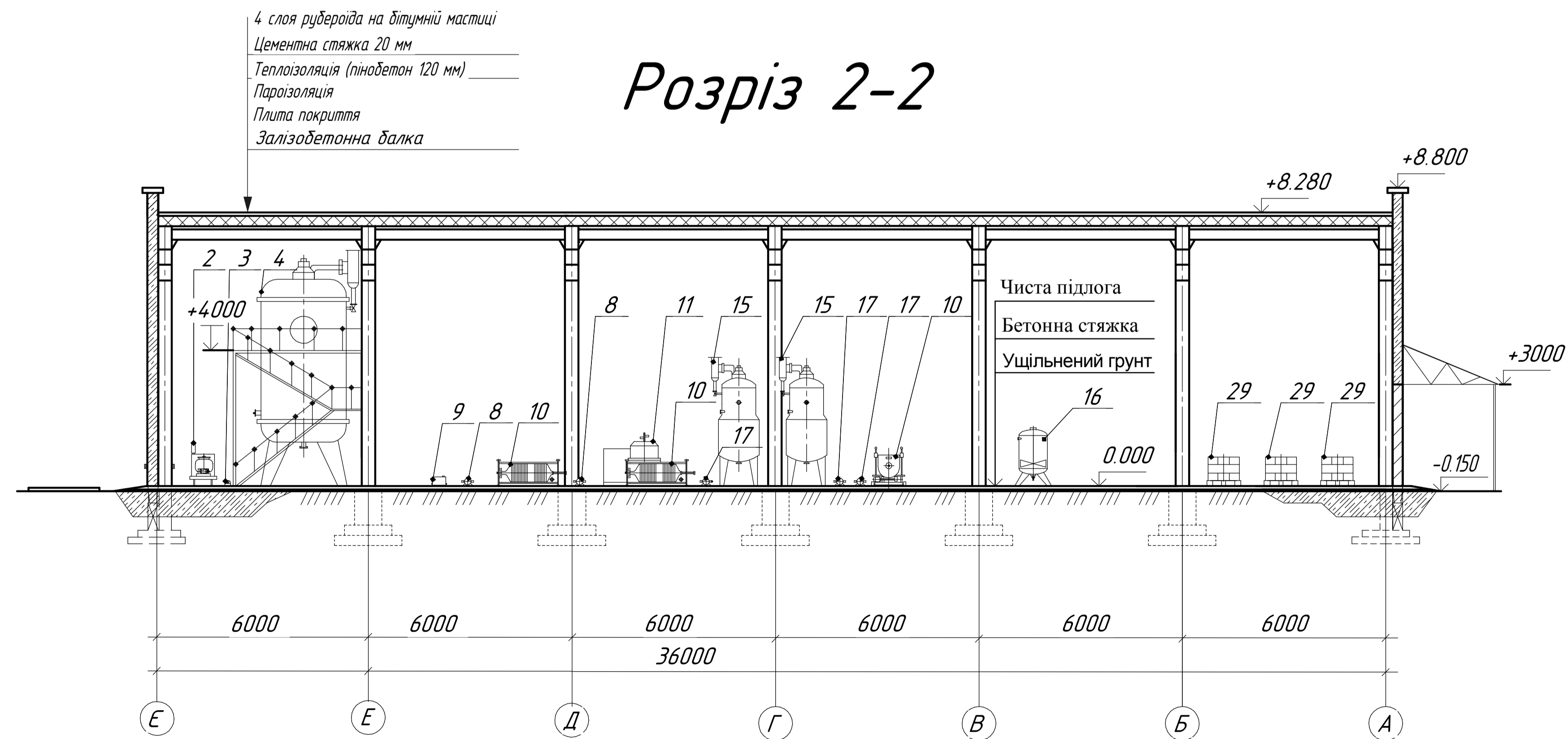


Дипломний проект						
Зміст	Прозвище	Підпис	Дата	Масштаб	Арх.	Архивні
Розробник	Борислав І			1:100	2	3
Перевірник	В'яч НІП					
Консультант						
Рецензент						
Затв.	Степан Г.О.					
План на відмітці 0.000				НУХТ		
Копіював				Формат А1		

# Розріз 1-1



# Розріз 2-2



30	УМТ-П	Політайзер	1	
29	"КРОНІН"	Піддон з готовою продукцією	7	
28	СПСМ	Накопичувальний столик	1	
27	ТВ1-30-5-12ер	Ваги підлогові	1	
26	П2-П	Просівач для солі	1	
25	А2-ХТД	Підкатна діжа	1	
24	ПастПак-Р	Фасувальний апарат	1	
23	FML-300V	Фаршозмінувач	1	
22	ОПТ-1200А	Вальцювальна машина	1	
21	ОТТ	Трудчастий охолоджувач	1	
20	П8-ОНБ	Насос для сирного зерна	3	
19	Ж5-ОТР	Сепаратор сировидільник	1	
18	GS-25	Фільтр	2	
17	НМ-02	Насос ротатійний	7	
16	ОЗУ-350	Резервуар для закваски	1	
15	Я1-ОСВ-5	Резервуар для сквашування	2	
14	ВДП-350	Ванна тривалої пастеризації	1	
13	ОВМ-630	Ванна для охолодження	2	
12	Я1-ОСВ-2	Проміжна ємність	4	
11	Ж5-ОС2-НС	Сепаратор-вершковидільник	1	
10	А1-ОКЛ-10	Пастеризаційно-охолоджувальна установка	4	
9	ИПКС-013-03	Зрівняльний бачок	1	
8	Г2-0ПБ36-110-20	Насос відцентровий	3	
7	ОМВ-6.3	Буферна ємність	2	
6	ОБМ-С	Сепаратор-молокоочисник	1	
5	ПТУ-10	Трудчастий підігрівач	1	
4	В2-ОХР-25	Напірна ємність	2	
3	НШМ-10	Насос відцентровий	3	
2	УПМ-10	Установка для приймання молока	1	
1	MercedesBenz	Моделовоз	1	
№	Позначення	Назва	Кіл.	Приміт.

Дипломний проект			
Зм.	Лист	Прізвище	Підпис
Розробив	Бардишова І		
Перевірив	Вчук Н.П.		
Консульт			
Реценз			
Затв.	Степан Г.О.		
Поздовжній розріз			НУХТ
Копіював			Формат А1