

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ДЕСЕРТУ  
СИРКОВОГО З ОБЛІПХОЮ

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи ХТ-41

**Семенова Анна Віталіївна**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник:

к.с.-г.н., доцент

**Голячук Сергій Євгенович**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_»\_\_\_\_\_2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

**Сай Володимир Анатолійович**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Луцьк – 2025 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ І.М. Дударєв

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**Семенова Анна Віталіївна**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Проєкт цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою

Керівник роботи: к.с.-г.н., доцент Голячук Сергій Євгенович

затверджені наказом закладу вищої освіти від «20» грудня 2024 р. № 876/01-07

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «10» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: розробити проєкт цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою для задоволення потреб споживачів на території із чисельністю населення 180 тис. осіб, норма споживання 7 кг/особу, поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8, на дану територію протягом року завозиться такої продукції 120 тис. кг на рік, з даної території протягом року вивозиться 140 тис. кг продукції.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

Сучасний стан виробництва сиркового десерту в Україні та світі. Асортимент десерту сиркового та його характеристика. Характеристики сировини для виробництва десерту сиркового з обліпихою. Показники якості десерту сиркового з обліпихою. Технологічна схема виробництва десерту сиркового з обліпихою. Розробка рецептури виготовлення десерту сиркового з обліпихою, розрахунок витрат сировини, допоміжних матеріалів, розрахунок та підбір технологічного обладнання. Будівельна частина проєкту. Організація технохімічного та мікробіологічного контролю на підприємстві. Екологізація виробництва та організація охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): Машинно-апаратна схема лінії виробництва десерту сиркового з обліпихою. План розміщення обладнання в цеху виробництва десерту сиркового з обліпихою.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Гунько Ю.Л., доцент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Дослідження асортименту продукції.	11.02.25-25.02.25	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.25-15.03.25	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	16.03.25-26.03.25	
4	Технологічні розрахунки.	27.03.25-15.04.25	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічного обладнання в лінію.	16.04.25-01.05.25	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	02.05.25-16.05.25	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	17.05.25-24.05.25	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	25.05.25-29.05.25	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	30.05.25-10.06.25	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	10.06.25-15.06.25	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	10.06.25-15.06.25	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Семенова А.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Голячук С.Є.)

## АНОТАЦІЯ

Семенова А.В. Проєкт цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел.

У кваліфікаційній роботі бакалавра приведена документація на проєктування цеху виробництва десерту сиркового з обліпихою.

Використовуючи вихідні дані, в проєкті розроблені вихідні вимоги до сировини, яка використовується для виробництва десерту сиркового з обліпихою, сформульовані вимоги до якості готової продукції, дана характеристика технології виробництва десерту сиркового з обліпихою, виконано машинно-апаратурну схему виробництва. Проведені розрахунки витрати сировини, матеріалів, виконано підбір технологічного обладнання. У роботі розроблено план розміщення обладнання у цеху виробництва десерту сиркового з обліпихою, розглянуті питання технохімічного контролю на виробництві, а також екологізації виробництва та організації охорони праці.

Ключові слова: десерт сирковий, рецептура, технологія виробництва, молоко, закваска, цех, обладнання, технологічна схема.

					<i>ХТ.ЦДС.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Семенова А.В.			<i>Проєкт цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		Голячук С.Є.					4	60
<i>Реценз</i>						<i>ЛНТУ, ФММТ, каф. ХТХ, гр. ХТ-41</i>		
<i>Н. Контр.</i>		Гулько Ю.Л.						
<i>Затвердив</i>		Дударев І.М.						

## ANNOTATION

Semenova A.V. Project of the plant for the production of cottage cheese dessert with sea buckthorn. Manuscript.

Qualification work of the bachelor's degree programme "Food Technologies", speciality 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The bachelor's thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions, and a list of references.

The qualification work presents documentation for the design of a production facility for curd dessert with sea buckthorn. Based on the initial data, the project develops the requirements for raw materials used in the production of curd dessert with sea buckthorn, formulates the quality requirements for the finished product, describes the production technology of the curd dessert with sea buckthorn, and provides the machine-equipment flowchart of the production process. Calculations of raw materials and other resources are performed, and technological equipment is selected. The work includes the layout of equipment in the production facility, addresses issues of technological control, environmental sustainability of the production process, and occupational safety.

Keywords: cream cheese dessert, recipe, production technology, milk, starter, workshop, equipment, technological scheme.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СИРКОВИХ ПРОДУКТІВ .....	10
1.1 Асортимент сиркових десертів та їх характеристика.....	10
1.2 Характеристика сировини для виробництва десерту сиркового з обліпихою .....	12
1.3 Показники якості десертів сиркових з обліпихою .....	16
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується .....	19
1.5 Висновки до розділу 1.....	21
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	22
2.1 Опис технології виробництва десертів сиркових з обліпихою .....	22
2.2 Технологічні розрахунки.....	24
2.2.1 Розрахунок енергетичної цінності десерту сиркового з обліпихою.....	27
2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва десерту сиркового з обліпихою .....	29
2.4 Підбір технологічного обладнання для виробництва десерту сиркового з обліпихою .....	31
2.5 Висновки до розділу 2.....	34
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	35
3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху виробництва десерту сиркового з обліпихою ..	35
3.2 Розроблення компонувального плану цеху .....	37
3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання .....	39
3.4 Висновки до розділу 3.....	41
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.....	42
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль .....	42

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

4.2 Висновки до розділу 4.....	45
5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	46
5.1 Екологізація виробництва .....	46
5.2 Організація охорони праці на виробництві.....	49
5.3 Висновки до розділу 5.....	51
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ .....	58

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Молоко та молочні продукти зазвичай займають значне місце у раціоні людини, обумовлюючи необхідність дотримання високих вимог до їх якості та безпеки. В умовах сучасного виробництва спостерігається обмеженість сировинної бази, і навіть тенденція до зниження якості вихідної молочної сировини, що створює серйозні виклики для спеціалістів харчової галузі.

Молочна промисловість є однією з ключових галузей агропромислового комплексу України, яка відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни та формуванні експортного потенціалу. Стійке функціонування цієї галузі безпосередньо з динамікою попиту молочної продукції як у внутрішньому, і зовнішньому ринках.

Одним із перспективних напрямків розвитку молочної промисловості є розробка комбінованих харчових продуктів на основі молока. Інтеграція різних інгредієнтів дозволяє не лише компенсувати недоліки сировинної бази, а й розширити асортимент функціональних та адаптованих продуктів, що відповідають вимогам сучасного споживача та тенденціям сучасного ринку.

В останні роки спостерігається зростання інтересу споживачів до продукції з високими якісними та функціональними характеристиками, що зумовлює посилення конкуренції серед виробників. Таке конкурентне середовище сприяє не лише інтенсифікації процесів модернізації виробничих потужностей, а й стимулює учасників ринку до пошуку інноваційних рішень, адаптації до змін ринкової кон'юнктури, оптимізації витрат та освоєння нових ринкових сегментів.

Таким чином, посилення конкуренції у молочній галузі сприяє не лише зростанню її технологічного рівня, а й підвищенню адаптивності до змін як внутрішнього, так і зовнішнього характеру, що, у свою чергу, зміцнює позиції українських виробників на міжнародних ринках.

Введення ефективних механізмів конкуренції розглядається як один із ключових факторів стабілізації та подальшого зростання галузі в умовах

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

глобальних економічних трансформацій [1].

Пріоритетним напрямком стає розробка інноваційних технологій виробництва, що дозволяють створювати широкий спектр полікомпонентних продуктів функціонального призначення на основі молока. Ці підходи сприяють підвищенню ефективності переробки, розширенню асортименту продукції та задоволенню потреб сучасного ринку.

Сучасні тенденції до збільшення терміну придатності харчових продуктів ставлять перед виробниками завдання збереження їхньої текстури та якості протягом усього періоду зберігання. Одним із ключових напрямів досліджень є розробка методів, що забезпечують стабільну консистенцію, стійку до несприятливих впливів.

Більшість сучасних технологій орієнтовано продовження терміну зберігання продукції, тому широко застосовуються високотемпературні режими обробки сировини. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають дослідження, спрямовані на створення спеціалізованих продуктів збалансованого складу, які мають лікувально-профілактичні властивості. Такі розробки враховують фізіологічні потреби різних вікових груп та гарантують тривале збереження якості продукції.

У кваліфікаційній роботі бакалавра виконується проектування цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою на основі проведення розрахунків необхідної сировини, допоміжних матеріалів, наводяться схеми технології виробництва продукту, проектується будівля цеху, а також розробляються системи технохімічного та мікробіологічного контролю для проєктованого підприємства.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СИРКОВИХ ПРОДУКТІВ

## 1.1 Асортимент сиркових десертів та їх характеристика

Асортимент сиркових десертів вражає різноманітністю смаків, форм та інгредієнтів, задовольняючи різні вподобання споживачів. В умовах зростання інтересу до здорового харчування ринок пропонує нові варіанти, такі як низькокалорійні, безглютенові та веганські десерти. Це робить їх доступними для широкої аудиторії, враховуючи запити людей із специфічними дієтичними потребами. Таким чином, сучасний асортимент сиркових десертів не тільки відповідає актуальним запитам покупців, але й наголошує на їхньому важливому місці в гастрономічній культурі, пропонуючи універсальний вибір для гурманів з будь-якими смаками.

Виробництво сиркових виробів засноване на технології кисломолочного сиру, який є головною сировиною для цих продуктів. Основні етапи приготування включають прийом сировини, підготовку компонентів, створення суміші та формування виробів. Для виробництва використовуються всі види кисломолочного сиру, представлені в молочній галузі: традиційний кислотний, сичужно-кислотний та роздільний, що отримується за допомогою сепаратора-білковідділювача. Такий підхід забезпечує різноманітність та якість продукції, що відповідає сучасним вимогам споживачів [2, 3].

Основні етапи виробництва кисломолочного сиру включають: приймання та сортування молока, його нормалізацію, очищення, пастеризацію, охолодження, внесення закваски та сквашування до досягнення кислотності 60–80°Т. Після цього здійснюють нарізання згустку на зерна, підігрів, витримання, виділення сироватки та самопресування сирної маси.

При кислотному методі згортання молока здійснюється під впливом молочної кислоти, що утворюється у процесі бродіння. Цей спосіб використовується переважно для виробництва нежирного сиру. Напівжирні та жирні сорти сиру, навпаки, отримують переважно комбінованим кислотно-сичужним способом, який забезпечує оптимальні текстуру та смак продукту.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сиркові вироби класифікуються за рівнем жирності на три категорії: жирні, напівжирні та нежирні. Їх відсотковий вміст жиру варіюється від 5% до 23% і визначається вихідною жирністю сиру, а також кількістю доданого вершкового масла та вершків. До складу таких виробів можуть входити сичужні сири, цукор, ванілін, кориця, мед, родзинки, різні цукати, горіхи, кава, какао, плодово-ягідні наповнювачі та інші смакові добавки [4]. Класифікація сиркових виробів показана на рисунку 1.1.

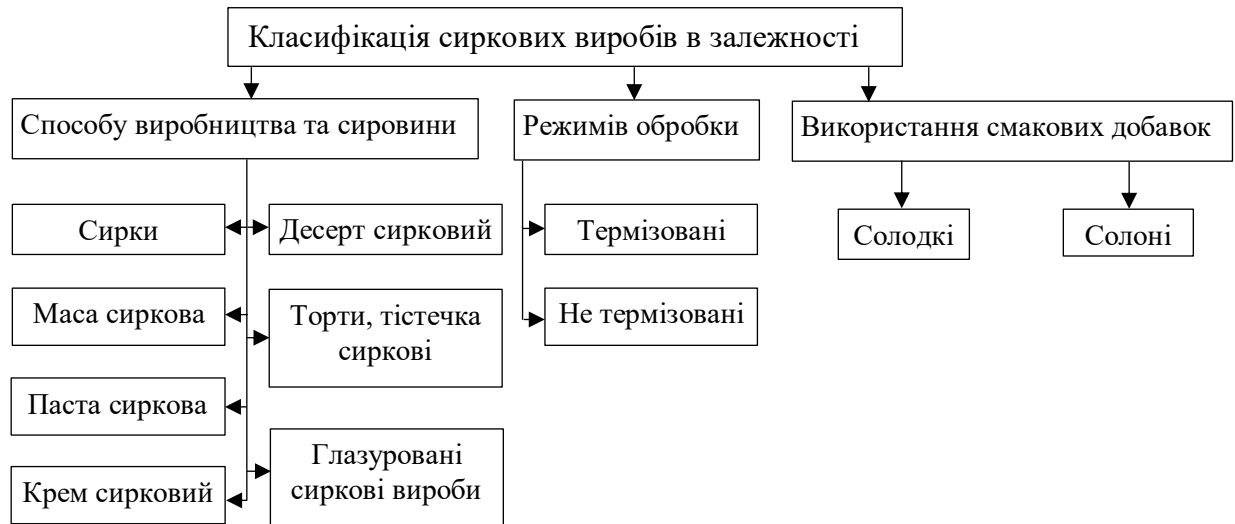


Рисунок 1.1 – Класифікація сиркових виробів

Сучасні тенденції у виробництві сиркових десертних продуктів спрямовані створення більш здорових і функціональних варіантів, відповідних запитам споживачів. Серед ключових напрямів можна виділити:

- впровадження пробіотичних культур для покращення травлення та зміцнення імунітету;
- поєднання молочної сировини з натуральними фруктовими та овочевими наповнювачами, що дозволяє підвищити поживну цінність продукції;
- виробництво знежирених продуктів, орієнтованих на споживачів, що стежать за рівнем споживаних жирів;
- активне використання сироватки та її концентратів як джерела корисних білків та мінералів;
- збагачення десертів соєвими білками, що робить їх доступними для

людей, які дотримуються дієти вегетаріанської;

- створення низькокалорійних рецептур, що дозволяють насолоджуватися солодкими смаками без зайвих калорій;

- розробка продукції з природною насолодою, яка замінює традиційний цукор фруктовими екстрактами або альтернативними підсолоджувачами;

- раціональне використання харчових добавок для покращення текстури, смаку та терміну зберігання;

- оптимізація технологічних процесів та підбір сучасної апаратури з метою підвищення ефективності виробництва та якості продукції [5].

Такі інновації сприяють створенню смачних, корисних та сучасних сиркових десертів, що відповідають вимогам ринку та споживачів.

## **1.2 Характеристика сировини для виробництва десерту сиркового з обліпихою**

Сиркові десерти виготовляються на основі кисломолочного сиру з додаванням вершкового масла, цукру та різноманітних наповнювачів, що покращують смак та підвищують поживну цінність.

Кисломолочний сир одержують шляхом сквашування нормалізованого молока за допомогою закваски. Білок коагулюється кислотним або кислотно-сичужним методом, формуючи ніжну структуру продукту. Жири, присутні в сирі, мають високий рівень засвоюваності – до 90–95%, що робить його легко перетравленим.

Однією з ключових переваг сиру є його висока харчова цінність. Він містить повноцінні білки, збагачені сирковмісними амінокислотами, такими як сирин, метіонін та холін. Ці речовини відіграють важливу роль у підтримці здоров'я серцево-судинної системи, печінки та нирок, сприяючи їхньому захисту та нормальному функціонуванню.

В останні роки виробництво сиркових десертів активно розвивається завдяки використанню м'яких сирів у рецептурах. Простота технології

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виготовлення свіжих м'яких сирів з додаванням рослинних жирів, смакових наповнювачів, спецій та прянощів дозволяє значно розширити асортимент продукції. Різноманітність комбінацій інгредієнтів відкриває нові можливості для створення унікальних уподобань та текстур, що робить ці продукти привабливими для широкої аудиторії споживачів [6].

Відповідно до стандарту ДСТУ 4554:2006, кисломолочний сир виготовляється з коров'ячого молока з додаванням закваски на основі чистих культур молочнокислих бактерій. Цей продукт відіграє важливу роль у раціоні завдяки високій концентрації кальцію, білків та незамінних амінокислот, таких як лізин, метіонін та триптофан, які підтримують нормальне функціонування організму [7].

Кисломолочний сир є багатим джерелом повноцінного білка, що містить усі необхідні амінокислоти, які організм не здатний синтезувати самостійно. Регулярне вживання цього продукту допомагає запобігти дефіциту життєво важливих амінокислот, що позитивно впливає на здоров'я всіх систем організму.

Крім того, кисломолочний сир містить корисні жирні кислоти, включаючи ненасичену пальмітолеїнову кислоту, яка може знижувати ризик розвитку діабету другого типу та підтримувати обмін речовин на оптимальному рівні. Завдяки цим якостям кисломолочний сир є цінним елементом збалансованого харчування [8].

Для підвищення корисних функціональних властивостей сиркових десертів добавляється рослинна сировина, в тому числі і обліпіха.

Плоди обліпіхи мають кисло-солодкий або насичено кислий смак, іноді з легкою гіркуватістю, а їх аромат нагадує ананас або цитрусові. Висока харчова цінність цих ягід зумовлена вмістом легкозасвоюваних вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, пектинів та мінеральних речовин.

Обліпіха є природним концентратом біологічно активних компонентів, включаючи практично всі водо- та жиророзчинні вітаміни. У складі її плодів є 10–19% сухих речовин, з яких 7,3–11,3% складають розчинні. Вміст цукрів варіюється від 2,5% до 3,6% і представлено сахарозою, глюкозою та фруктозою.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість пектинів коливається в межах 0,3–1,2%, причому при дозріванні їхня концентрація значно знижується. Ягоди багаті на азотисті речовини (до 0,3%), що сприяють біохімічним процесам в організмі. Обліпіха є потужним джерелом вітаміну С: лише 100 г ягід містять до 10 добових норм (до 1,05 г). У ній також присутні 5-6 добових доз каротину (11 мг), значна кількість вітаміну Е (7-18 мг), а також вітаміни Р (до 1 мг), В<sub>1</sub> (0,35 мг), В<sub>2</sub> (0,3 мг), В<sub>6</sub> (0,79 мг), РР та К (0,8-1,5 мг). Крім цього, обліпіха багата мінеральними елементами (мг/100 г): калієм (180-220), кальцієм (9-16), магнієм (7-12), фосфором (12-17), залізом (6-14), а також марганцем, цинком, алюмінієм, титаном і кремнієм [9].

Хімічний склад обліпіхи настільки багатий, що може змусити заздрити будь-якого фармацевта. Її плоди містять цілий комплекс вітамінів (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Е, К, Р), а також флавоноїди, каротиноїди, фолієву кислоту, холін, бетаїн, кумарини, фосфоліпіди та стерини. У складі присутні вуглеводи – фруктоза та глюкоза, органічні кислоти (яблучна, лимонна, кавова, винна), дубильні речовини, а також широкий спектр макро- та мікроелементів: натрій, магній, кремній, залізо, алюміній, кальцій, свинець, нікель, молібден, марганець, стронцій [10].

Кора обліпіхи багата на серотонін, який позитивно впливає на центральну нервову систему і здатний уповільнювати зростання злоякісних утворень. Листя містить аскорбінову, урсолову та олеанолову кислоти, що мають протизапальну та антиоксидантну дію.

Завдяки такому насиченому складу обліпіха давно займає важливе місце як у народній, так і традиційній медицині. Її плоди, кора, листя та сік використовуються для лікування багатьох захворювань. Настої та відвари з листя допомагають при ревматизмі, подагрі та розладах травної системи. Сік плодів зміцнює судини, прискорює загоєння ран, покращує травлення та має бактерицидні властивості, надаючи сприятливий вплив на печінку.

На особливу увагу заслуговує масло обліпіхи, яке, на думку фахівців, є лідером серед рослинних олій за вмістом біологічно активних речовин. Його унікальний склад робить цей продукт незамінним засобом для відновлення

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здоров'я, догляду за шкірою та зміцнення організму.

Масло обліпихи, завдяки своїм унікальним цілющим властивостям і відсутності побічних ефектів, знайшло широке застосування в офіційній медицині. Його регенеративна дія робить його незамінним засобом при лікуванні променевого ураження шкіри, термічних та хімічних опіків, а також трофічних виразок. Воно активно використовується у боротьбі з виразковою хворобою шлунка та дванадцятипалої кишки, а також при стоматитах, пульпітах, ларингітах та фарингітах. В офтальмології його застосовують при лікуванні травм та дефектів рогівки, кон'юнктивітів та променевого опіку очей. Дерматологи рекомендують олію для стимуляції росту волосся та лікування різних шкірних захворювань. Більш того, дослідження підтверджують, що препарати на основі олії обліпихи покращують переносимість деяких протипухлинних речовин і можуть посилювати їх терапевтичний ефект.

Не оминають чудові властивості обліпихи і в індустрії краси. Косметологи активно використовують її у створенні поживних кремів та лікувальних масок, а парфумери цінують за її багатий аромат.

Широке застосування плоди обліпихи знайшли й у кулінарії. Вони є основою для приготування соку, варення, джему, киселів, сиропів, пюре, желе, повидла, мармеладу, пастили та начинок для цукерок. Обліпиховий мед використовується як натуральне джерело вітамінів. Крім того, у Франції, Фінляндії та країнах Скандинавії обліпиха вважається чудовою пряною добавкою до рибних та м'ясних страв, а також використовується при виготовленні особливого сорту хліба. Таке різноманіття застосування робить обліпиху унікальним природним продуктом.

Серцево-судинні захворювання залишаються однією з найсерйозніших проблем сучасного людства. Ефективною профілактикою інсультів та інфарктів є регулярне вживання обліпихи, яка сприятливо впливає на роботу всіх м'язів, включаючи серцевий.

Плоди обліпихи багаті на вітамін С (аскорбінова кислота), який зміцнює імунну систему і сприяє поліпшенню обмінних процесів. Поряд з цим обліпиха

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

містить значну кількість вітаміну Р. Взаємодія цих вітамінів допомагає підтримувати еластичність кровоносних судин, знижуючи ризик їх розриву при високому артеріальному тиску і, відповідно, зменшуючи ймовірність крововиливів.

Також обліпіха сприяє поліпшенню згортання крові, запобігаючи утворенню тромбів. Ще одним важливим елементом у її складі є вітамін Е, який надає омолоджуючий вплив на тканини, підтримує здоров'я внутрішніх органів та зміцнює імунну систему. Від рівня цього вітаміну в організмі залежить як довголіття людини, а й його репродуктивна функція. Включення обліпіхи до раціону – це простий і природний спосіб турботи про своє здоров'я та профілактику серцево-судинних захворювань.

### 1.3 Показники якості десертів сиркових з обліпіхою

Державним стандартом ДСТУ 4503:2005 [11] регламентуються вимоги до сиркових виробів, в тому числі і до десертів сиркових з обліпіхою. Відповідно до цього стандарту у таблиці 1.1 наведені вимоги до органолептичних показників десертів сиркових з обліпіхою.

Таблиця 1.1 - Органолептичні показники десерту сиркового з обліпіхою за ДСТУ [11]

Назва показника	Характеристика продукту
Зовнішній вигляд	Фасований десерт у полістирольні стаканчики 250 г
Консистенція	Ніжна, пластична, однорідна, помірно мазка. Допустимо наявність часток обліпіхи, м'якої сирної крупки, легкої мучнистості
Колір	Жовтуватий, обумовлений кольором уведеного джему обліпіхи
Смак та запах	Кисломолочний, в міру солодкий, з присмаком, притаманним обліпісі

Мінеральні речовини, що надходять із їжею, відіграють ключову роль у підтримці життєво важливих функцій організму. Вони беруть участь у формуванні кісткової тканини, процесах кровотворення, регуляції осмотичного

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тиску та кислотно-лужного балансу крові, а також входять до складу гормонів та секретів.

Особливу значущість для організму мають макроелементи (кальцій, фосфор, залізо, калій, натрій) та мікроелементи (цинк, мідь, кобальт, фтор та інші). Так, натрій та калій тісно взаємопов'язані в обмінних процесах, регулюючи осмотичний тиск та впливаючи на збудливість нервових та м'язових клітин. Кальцій, магній та фосфор – основні компоненти кісткової тканини, а фтор необхідний для міцності зубної емалі та захисту від карієсу. Залізо та мідь відіграють важливу роль у синтезі гемоглобіну, при дефіциті заліза розвивається анемія. Крім того, залізо бере активну участь в окисних реакціях, забезпечуючи організм енергією. Цинк входить до складу ферментів, регулюючи їх активність, а його недолік призводить до уповільнення росту та випадання волосся.

Мінеральний склад десерту сиркового з обліпихою наведений у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Мінеральний склад десерту сиркового з обліпихою

Показник	Десерт сирковий з обліпихою
Макроелементи, мг/100г	
Калій	147
Кальцій	122
Натрій	52
Магній	15
Фосфор	100
Мікроелементи, мкг/100г	
Залізо	0,74
Марганець	15
Мідь	68
Цинк	421

Вітаміни відіграють ключову роль у підтримці нормального перебігу біохімічних та фізіологічних процесів, впливаючи на обмін речовин. Їхня недостатня кількість у раціоні може призвести до авітамінозу – стану, що супроводжується різними порушеннями, іноді з серйозними наслідками.

Незважаючи на те, що вітаміни необхідні організму людини в малих кількостях, вона не може синтезувати більшість їх самостійно або робить це в

недостатньому обсязі. Тому їхнє надходження з їжею є життєво важливою умовою підтримки здоров'я. В таблиці 1.3 наводяться дані з вітамінного складу десерту сиркового збагаченого обліпихою.

Таблиця 1.3 – Вміст вітамінів у десерті сирковому з обліпихою

Назва продукту	Вітаміни (мг/100г)					
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	C	E	A
Десерт сирковий з обліпихою	0,1	0,16	0,5	4,81	0,2	0,52

Мікробіологічні показники десерту сиркового з обліпихою повинні відповідати вимогам ДСТУ 4503:2005 [11] та бути в межах:

- кількість молочнокислих бактерій в 1 г, не менше  $1 \cdot 10^6$ ;
- бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г десерту сиркового не дозволено;
- кількість пліснявих грибів в 1 г продукту, КУО, не більше ніж 50;
- кількість дріжджів в 1 г продукту, КУО, не більше 100;
- патогенних мікроорганізмів, у тому числі Salmonella в 25 г десерту сиркового не дозволено.

Крім мікробіологічних показників стандартом передбачено максимальні рівні токсичних елементів та мікотоксинів у десертах сиркових з обліпихою. Показники токсичних елементів та мікотоксинів у десертах сиркових з обліпихою за ДСТУ 4503:2005 [11] наведені у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Максимальні рівні токсичних елементів та мікотоксинів десертів сиркових з обліпихою за ДСТУ 4503:2005 [11]

Показник	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,3
Кадмій	0,2
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	4,0
Цинк	50,0
Мікотоксини:	
афлатоксин В1	Недопускається (<0,001)
афлатоксин М1	0,0005

Крім вищенаведених елементів вміст пестицидів, антибіотиків, гормональних препаратів та радіонуклідів регламентується зазначеними документами в ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 [12], МБТ № 5061 [13] та іншими регуляторними документами, ДР [14].

Сиркові десерти є швидкопсувним продуктом, що вимагає дотримання строгих санітарно-гігієнічних вимог під час зберігання і транспортування. Основною умовою збереження їх якості є підтримання оптимального температурного режиму, який становить від 0 °С до +6 °С. Підвищення температури вище допустимих меж може призвести до інтенсивного розвитку мікрофлори, псування продукту та втрати органолептичних властивостей. Згідно з вимогами ДСТУ 4503:2005 [11], сиркові вироби повинні зберігатися у холодильному обладнанні, яке забезпечує стабільність температурного режиму протягом усього періоду зберігання.

Сиркові десерти повинні зберігатися в герметично закритій упаковці, що забезпечує захист від проникнення сторонніх мікроорганізмів, світла і вологи. Упаковка повинна бути виготовлена з матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами, і відповідати вимогам чинних нормативних документів.

Не допускається сумісне транспортування з продуктами, що мають різкий запах або можуть стати джерелом забруднення. Необхідно уникати механічного пошкодження упаковки, впливу прямих сонячних променів, вібрацій і різких перепадів температур. Тривалість транспортування повинна бути мінімальною і узгодженою з терміном придатності продукції. Також відповідно до вимог кожна партія десертів сиркових з обліпихою постачається з відповідними документами, які засвідчують їх якість та безпеку.

#### **1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується**

Для забезпечення попиту на десерт сирковий з обліпихою для регіону із населенням  $n_{нас.} = 180$  тис. осіб, потрібно підготувати проєкт цеху із виробництва даного виду продукції. Середньорічна норма споживання сиркових десертів з

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обліпихою на одну особу для регіону  $N_{cn.} = 7,0$  кг/особу, а корегувальний коефіцієнт для норми споживання десертів сиркових з обліпихою –  $k_{cn.} = 0,8$ . У регіоні знаходиться ще одне підприємство, яке виробляє десерти сиркові з обліпихою  $\Pi_{д.в.} = 700$  т/рік. За рік у регіон завозиться десертів сиркових з обліпихою з інших регіонів  $m_{вв.н.} = 120$  т/рік, а планується вивезення у інші регіони протягом року десертів сиркових з обліпихою  $m_{вув.н.} = 140$  т/рік. У календарному році кількість робочих днів  $n_{р.д.} = 260$  днів. Коефіцієнт використання потужності виробництва десертів сиркових з обліпихою, що проєктується, дорівнює  $k_n = 0,9$ .

Розрахунок добової продуктивності цеху, що буде виробляти десерти сиркові з обліпихою проводимо за формулою:

$$Q_{д.} = \frac{n_{нас.} \cdot N_{cn.} \cdot k_{cn.} - \Pi_{д.в.} - m_{вв.н.} + m_{вув.н.}}{n_{р.д.} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де  $Q_{д.}$  - необхідна добова продуктивність цеху з виробництва десертів сиркових з обліпихою, кг/добу;

$n_{нас.}$  - розрахункова чисельність жителів регіону, для якого призначена продукція цеху, осіб;

$N_{cn.}$  - середньорічна норма споживання десертів сиркових з обліпихою на одну особу, кг/особу;

$k_{cn.}$  - коефіцієнт поправки для норми споживання сиркових десертів;

$\Pi_{д.в.}$  - річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів, кг/рік;

$m_{вв.н.}$  - очікувана кількість такої ж продукції, що буде завезена для цих самих споживачів з інших територій або країн за рік, кг/рік;

$m_{вув.н.}$  - очікувана кількість такої ж продукції, яка буде вивезена на інші території за рік, кг/рік;

$n_{р.д.}$  - кількість робочих днів у календарному році, днів;

$k_n$  - коефіцієнт використання потужності цеху, що проєктується.

Добова продуктивність цеху для виробництва десертів сиркових з

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обліпихою розраховується на основі даних дослідження. На основі цих даних визначається необхідна щоденна продуктивність для цеху, що виробляє десерти сиркові з обліпихою.

$$Q_{д.} = \frac{180000 \cdot 7 \cdot 0,8 - 700000 - 120000 + 140000}{260 \cdot 0,9} = 1401,7 \approx 1402 \text{ кг / добу}$$

### 1.5 Висновки до розділу 1

У ході проведеного дослідження було здійснено детальний аналіз сучасного стану виробництва сиркових десертів, а також вивчено асортимент цієї продукції на вітчизняному ринку. Особливу увагу приділено складовим компонентам, що використовуються для виготовлення сиркових десертів, із врахуванням державних стандартів та нормативних вимог. Окремо розглянуто специфіку десертів сиркових з обліпихою.

На основі проведених розрахунків визначено, що для забезпечення потреб споживачів у районі з населенням 180 тисяч осіб необхідна добова продуктивність виробничого цеху, який планується до будівництва, на рівні 1402 кг десертів сиркових з обліпихою на добу.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис технології виробництва десертів сиркових з обліпихою

Схема технологічного процесу виробництва десертів сиркових з обліпихою показана на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва десертів сиркових з обліпихою

Сиркові десерти з обліпихою виготовляються на основі кисломолочного сиру. Виробництво кисломолочного сиру на заводі розпочинається з приймання молока. Для цього використовується високоякісне молоко не більше 20°Т кислотності. На завод молоко доставляється спеціалізованими автомолоковозами. Перед прийманням молоко перевіряється лабораторією і при позитивних показниках приймається, зберігається та охолоджується у спеціальних резервуарах при температурі  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

На етапі нормалізації встановлюється задане співвідношення жиру та білка, що забезпечує стандартний склад кисломолочного сиру, а також проводиться очищення молока для видалення механічних домішок.

Підготовлене молоко проходить пастеризацію при температурі  $78\pm 2^{\circ}\text{C}$  протягом 20-30 секунд, що гарантує знищення небажаних мікроорганізмів. Після пастеризації молоко охолоджується у сепараторі до  $28-30^{\circ}\text{C}$ , після чого подається у спеціальні ванни для заквашування. Для заквашування і сквашування до підготовленого молока додаються молокозсідальний фермент, хлористий кальцій та закваска. Процес сквашування триває 8-12 годин, у результаті чого утворюється згусток із кислотністю  $75\pm 5^{\circ}\text{T}$ .

Отриманий згусток піддають подрібненню, термічній обробці з наступним видаленням сироватки. Формування згустку здійснюється у спеціальній пресувальній ванні, де під дією власної маси відбувається самопресування. Процес проводять у виробничому приміщенні за температури не вище  $16^{\circ}\text{C}$  протягом щонайменше однієї години. Завершення самопресування визначають візуально за зникненням блиску на поверхні згустку та появою характерної матовості. Після цього проводять пресування під тиском до досягнення необхідного ступеня готовності.

По завершенні пресування сир негайно направляють на охолодження в охолоджувач до температури не вище  $8^{\circ}\text{C}$ . Остаточне охолодження здійснюють до температури  $3-8^{\circ}\text{C}$  з метою припинення процесів молочнокислого бродіння.

Виробництво десерту сиркового з обліпихою передбачає дозовану подачу основних інгредієнтів – кисломолочного сиру та обліпихового джему – до

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змішувача. Змішування здійснюється при зниженій температурі 5-10 °С протягом 20-25 хвилин. Такий температурний режим дозволяє зберегти стабільність консистенції, смакові властивості та харчову цінність компонентів.

Після завершення змішування отриману однорідну сиркову масу направляють у фасувально-охолоджувальну установку. Фасування здійснюється в полістирольні стаканчики по 250 г за допомогою автоматизованих фасувальних машин. Для збереження якості продукції на етапі транспортування десерт додатково упаковується в зовнішню транспортну тару – картонні ящики або ізотермічні контейнери, після чого продукція надходить до камери зберігання.

Зберігання готового десерту на підприємстві здійснюється в холодильних камерах при температурі не вище 2 °С та відносній вологості повітря 85-90%. За таких умов термін придатності сиркового десерту становить не більше 4 діб.

## 2.2 Технологічні розрахунки

Для забезпечення потреб населення у сиркових десертах з обліпихою необхідно за відповідними розрахунками досягти продуктивності виробничої лінії на рівні 30,84 тони на місяць. Для реалізації цієї мети слід врахувати вихід готової продукції, необхідні матеріали, технологічне обладнання та потребу в робочій силі.

Готовий десерт сирковий з обліпихою фасується у полістирольні стаканчики масою 250 г. Нормативні витрати сировини на 1 тонну готової продукції становлять 1019,3 кг, що враховує технологічні втрати на всіх етапах виробничого процесу.

Рецептура виготовлення десерту сиркового з обліпихою наведена у таблиці 2.1.

Для виробництва 1402 кг/добу десерту сиркового з обліпихою розраховуємо необхідну масу суміші за формулою

$$M_{\text{сум.}} = \frac{Q \cdot b}{1000} \quad (2.1)$$

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $M_{сум.}$  – маса суміші десерту сиркового з обліпихою, кг;

$b$  – кількість продукту з врахуванням втрат на 1 т, кг.

$$M_{сум.} = \frac{1402 \cdot 1019,3}{1000} = 1429,1 \text{ кг.}$$

Таблиця 2.1 – Рецептūra десерту сиркового з обліпихою

Компоненти	Вміст сухих речовин, %	Маса, кг			
		без втрат	в сухих речовинах	фактична маса	в сухих речовинах
Кисломолочний сир нежирний	40	744,83	297,9	1064,44	425,8
Солодковершкове масло 72,5%	82	55,17	45,2	78,84	64,6
Цукор	99,85	100	99,85	142,91	142,7
Джем обліпиховий	62	100	62	142,91	88,6
РАЗОМ		1000		1429,10	

Потрібну масу компонентів на фактичну масу сиркового десерту з обліпихою розраховуємо за формулою

$$M_k = \frac{M_p \cdot M_{сум.}}{1000} \quad (2.2)$$

де  $M_k$  – фактична маса компоненти сиркового десерту з обліпихою з врахуванням втрат, кг;

$M_p$  – маса складової компоненти суміші без втрат, кг.

Розраховуємо потрібну кількість кисломолочного сиру нежирного

$$M_{сир} = \frac{744,83 \cdot 1429,1}{1000} = 1064,44 \text{ кг.}$$

Солодковершкового масла

$$M_{масло} = \frac{55,17 \cdot 1429,1}{1000} = 78,84 \text{ кг.}$$

Цукру

$$M_{ц} = \frac{100 \cdot 1429,1}{1000} = 142,91 \text{ кг.}$$

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Джему обліпихового

$$M_{ц} = \frac{100 \cdot 1429,1}{1000} = 142,91 \text{ кг.}$$

Правильність отриманих результатів перевіряємо методом сумування

$$\sum M_{\text{сум.}} = 1064,44 + 78,84 + 142,91 + 142,91 = 1429,10 \text{ кг.}$$

Для виробництва однієї тони кисломолочного сиру розраховуємо необхідну кількість нормалізованого молока за формулою [15]:

$$v_{\text{сир}} a_{\text{б}}^{\text{сир}} = 100 \cdot C_{\text{вик.}}^{\text{б}} a_{\text{б}}^{\text{н.мол.}} \quad (2.3)$$

де  $v_{\text{сир}}$  – вихід кисломолочного сиру, %;

$C_{\text{вик.}}^{\text{б}}$  – ступінь використання білка при виробництві сиру, %

$a_{\text{б}}^{\text{сир}}$  – вміст білка у кисломолочному сиру, %. (15%)

$a_{\text{б}}^{\text{н.мол.}}$  – вміст білка в нормалізованому молоці, %. (3,5%)

Для отримання 1000 кг кисломолочного сиру рівняння буде мати вигляд:

$$1000 \cdot a_{\text{б}}^{\text{сир}} = m_{\text{н.мол.}} \cdot C_{\text{вик.}}^{\text{б}} a_{\text{б}}^{\text{н.мол.}} \quad (2.4)$$

Витрату нормалізованого молока для отримання 1000 кг кисломолочного сиру знаходимо з формули 2.4:

$$m_{\text{н.мол.}} = \frac{1000 \cdot a_{\text{б}}^{\text{сир}}}{C_{\text{вик.}}^{\text{б}} \cdot a_{\text{б}}^{\text{н.мол.}}} = \frac{1000 \cdot 15}{0,92 \cdot 3,5} = 4658 \text{ кг.}$$

Для виробництва десерту сиркового за зміну використовується 1064,44 кг кисломолочного сиру. Щоб виготовити таку кількість кисломолочного сиру потрібно  $4658 \cdot 1,065 = 4961$  кг нормалізованого молока.

При виготовленні кисломолочного сиру виділяється сироватка, кількість, якої розраховується за формулою

$$m_{\text{сиров.}} = m_{\text{н.мол.}} - (m_{\text{сир.}} + 0,01 \cdot m_{\text{н.мол.}}) \quad (2.5)$$

$$m_{\text{сиров.}} = 4961 - (1064 + 50) = 3847 \text{ кг.}$$

Нормалізацію молока проводимо вершками, тому розраховуємо кількість вершків необхідних для цього

$$m_{\text{вер.}} = \frac{4961 \cdot 3,5}{24,9} = 697 \text{ кг.}$$

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для отримання 934 кг вершків, необхідних для нормалізації знаходимо кількість незбираного молока [15]

$$m_{\text{мол.}} = \frac{m_{\text{вер.}} \cdot (a_{\text{вер.}} - a_{\text{мол.зн.}})}{a_{\text{мол.}} - a_{\text{мол.зн.}}} \cdot \frac{100 - B}{100} \quad (2.6)$$

де  $m_{\text{мол.}}$  – кількість незбираного молока для сепарування, кг;

$m_{\text{вер.}}$  – кількість вершків, необхідних для нормалізації, кг;

$a_{\text{вер.}}$  – масова частка жиру вершків, %;

$a_{\text{мол.}}$  – масова частка жиру молока, %;

$a_{\text{мол.зн.}}$  – масова частка жиру молока знежиреного, %;

$B$  – втрати при нормалізації, %.

$$m_{\text{мол.}} = \frac{697 \cdot (25 - 0,1)}{3,5 - 0,1} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 5084 \text{ кг.}$$

Розраховуємо необхідну кількість знежиреного молока

$$m_{\text{зн.мол.}} = m_{\text{мол.}} - m_{\text{вер.}} = 5084 - 697 = 4387 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість незбираного молока

$$m_{\text{мол.}} = \frac{m_{\text{н.мол.}} \cdot (a_{\text{н.мол.}} - a_{\text{мол.зн.}})}{a_{\text{мол.}} - a_{\text{мол.зн.}}} = \frac{4961 \cdot (3,6 - 0,1)}{3,5 - 0,1} = 5107 \text{ кг.}$$

Розраховуємо в кг втрати сировини при переробленні молока

$$m_B = m_{\text{н.мол.}} - m_{\text{сир.}} - m_{\text{сиров.}} = 5084 - 1064 - 3847 = 173 \text{ кг.}$$

Визначаємо у відсотках виробничі втрати сировини, які утворилися від кількості переробленої сировини

$$B = \frac{m_B}{m_c} \cdot 100 = \frac{m_B}{m_{\text{н.мол.}}} \cdot 100 = \frac{173}{5084} \cdot 100 = 3,4 \text{ \%}.$$

### 2.2.1 Розрахунок енергетичної цінності десерту сиркового з обліпихою

Енергетична цінність десерту сиркового з обліпихою визначається на 100 г продукту. Кількість інгредієнтів, які складають 100 г десерту сиркового з обліпихою наступні: сир кисломолочний – 74,5 г; масло вершкове – 5,5 г; цукор – 10,0 г; джем обліпиховий – 10,0 г.

Харчова цінність складових десерту сиркового з обліпихою наведена у таблиці 2.2.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 – Харчова цінність складових десерту сиркового з обліпихою

Складові десерту	Вміст у 100 г сировини, г		
	білків <i>B</i>	жирів, <i>Ж</i>	вуглеводів, <i>B</i>
Кисломолочний сир нежирний	15,0	18,0	2,8
Солодковершкове масло	0,5	72,5	0,8
Цукор	-	-	99,8
Джем обліпиховий	0,4	-	69,0

Відповідно до [15] знаходимо теоретичну калорійність 74,5 г кисломолочного сиру нежирного:

- білків:  $B_c = B \cdot 74,5/100 = 15 \cdot 74,5/100 = 11,2$  г; (2.7)

- жирів:  $Ж_c = Ж \cdot 74,5/100 = 18 \cdot 74,5/100 = 13,4$  г; (2.8)

- вуглеводів:  $B_c = B \cdot 74,5/100 = 2,8 \cdot 74,5/100 = 2,1$  г; (2.9)

- теоретична калорійність:

$$E_c = B_c \cdot K_b + Ж_c \cdot K_{ж} + B_c \cdot K_v = 11,2 \cdot 4 + 13,4 \cdot 9 + 2,1 \cdot 4 = 173,8 \text{ ккал}, \quad (2.10)$$

де  $K_b$ ,  $K_{ж}$ ,  $K_v$  – калорійність 1 г білків, жирів та вуглеводів, ккал.

Аналогічно знаходимо теоретичну калорійність 5,5 г солодковершкового масла [15]:

- білків:  $B_m = B \cdot 5,5/100 = 0,5 \cdot 5,5/100 = 0,03$  г;

- жирів:  $Ж_m = Ж \cdot 5,5/100 = 72,5 \cdot 5,5/100 = 4,0$  г;

- вуглеводів:  $B_m = B \cdot 5,5/100 = 0,8 \cdot 5,5/100 = 0,04$  г;

- теоретична калорійність:

$$E_c = B_m \cdot K_b + Ж_m \cdot K_{ж} + B_m \cdot K_v = 0,03 \cdot 4 + 4,0 \cdot 9 + 0,04 \cdot 4 = 36,28 \text{ ккал},$$

Знаходимо теоретичну калорійність 10,0 г цукру [13]:

- вуглеводів:  $B_{ц} = B \cdot 10,0/100 = 99,8 \cdot 10,0/100 = 9,98$  г;

- теоретична калорійність:  $E_c = B_{ц} \cdot K_v = 9,98 \cdot 4 = 39,92$  ккал,

Для 10,0 г джему обліпихового знаходимо теоретичну калорійність за [15]:

- білків:  $B_d = B \cdot 10,0/100 = 0,4 \cdot 10,0/100 = 0,04$  г;

- вуглеводів:  $B_d = B \cdot 10,0/100 = 69,0 \cdot 10,0/100 = 6,90$  г;

- теоретична калорійність:

$$E_c = B_m \cdot K_b + B_m \cdot K_v = 0,04 \cdot 4 + 6,90 \cdot 4 = 27,76 \text{ ккал},$$

Знаходимо теоретичну калорійність 100 г десерту сиркового з обліпихою

за формулою [15]:

$$E_{д.с.} = E_c + E_m + E_{ц} + E_{д}, \text{ ккал.} \quad (2.11)$$

$$E_{д.с.} = 173,8 + 36,28 + 39,92 + 27,76 = 277,76 \text{ ккал.}$$

Десерт сирковий з обліпихою фасується у полістирольні стаканчики масою 250 г. Калорійність одного полістирольного стаканчика десерту сиркового з обліпихою масою 250 г буде дорівнювати 694,4 ккал.

### 2.3 Машинно-апаратна схема виробництва десерту сиркового з обліпихою

Процес виготовлення десерту сиркового з обліпихою включає в себе певні технологічні операції для проведення яких необхідно використовувати відповідне технологічне обладнання. Машинно-апаратна схема виробництва десерту сиркового з обліпихою розробляється на основі технологічної схеми, зображеної на рисунку 2.1. На машино-апаратній схемі зображено машини і апарати, за допомогою яких виконуються операції під час виробництва (рис. 2.2).

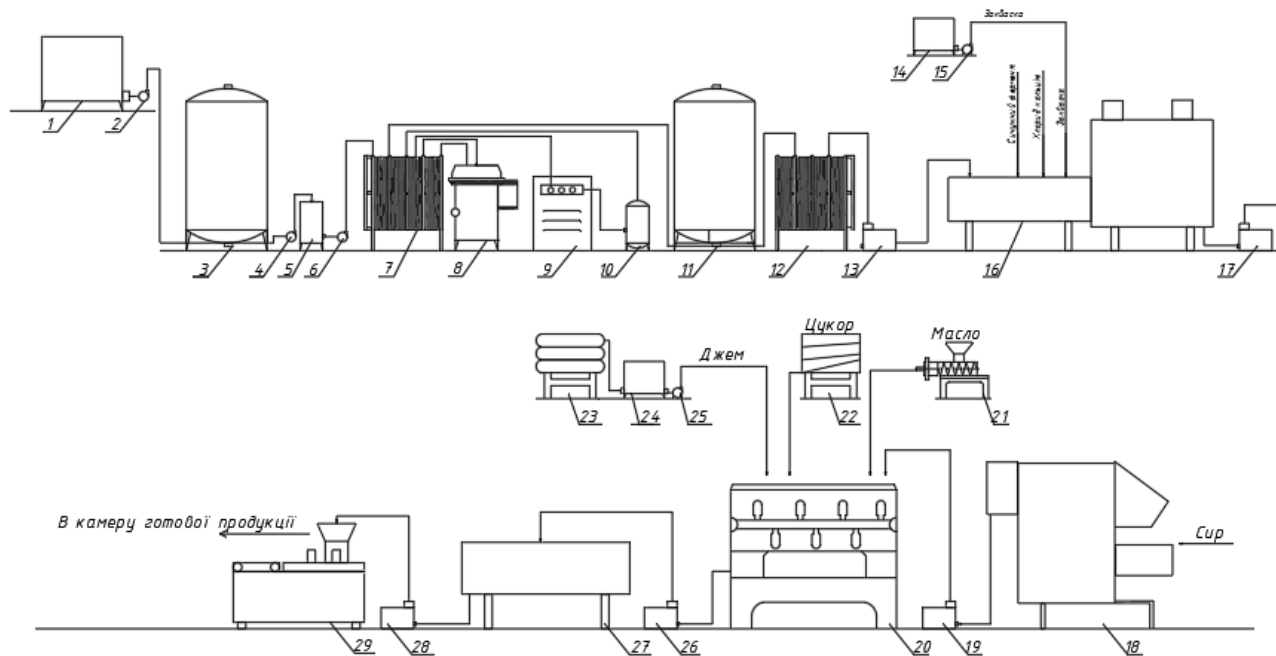


Рисунок 2.2 - Машинно-апаратна схема виробництва десерту сиркового з обліпихою:

1 - нормалізаційна ємкість; 2 - насос відцентровий; 3 - бак для молока; 4 -

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

насос відцентровий; 5 - зрівнювальний бачок; 6 - насос відцентровий; 7 - пастеризаційно-охолоджувальна установка пластинчаста; 8 - сепаратор-молокоочищувач; 9 - гомогенізатор; 10 - ємкість для витримування; 11 - збірник сироватки; 12 – пластинчастий охолоджувач; 13 - насос мембранний; 14 - ємність для закваски; 15 - насос-дозатор; 16 - сировиготовлювач; 17, 19, 26, 28 - насос мембранний; 18 - вальцівка для сиру; 20 - змішувач продукту; 21 - маслорізка-подрібнювач; 22 - просіювач для цукру; 23 - пастеризатор трубчастий для джему; 24 - резервуар-охолоджувач для джему; 25 - насос-дозатор; 27 - охолоджувач десерту; 29 - фасувальний автомат

Молоко, яке приймається на завод повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [16]. Молоко привозиться на завод молоковозами. Після відповідних перевірок та задовільного стану сировини насосом перекачується в ємність для незбираного молока для зберігання та доохолодження до температури  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ . Зберігається незбиране молоко до переробки не більше 6 год.

Молоко нормалізують або змішуванням, або в потоці. Щільність суміші перед закваскою повинна становити  $1028 \text{ кг / м}^3$ .

Нормалізована суміш насосом Г2-ОПБ подається через молочний фільтр на очищення від домішок, а потім на гомогенізацію. Гомогенізація проводиться гомогенізатором К5-ОГА-10 при температурі  $45 - 85^\circ\text{C}$  та тиску  $(15 \pm 2,5) \text{ МПа}$ . Очищене та нормалізоване молоко направляється на пастеризацію у пастеризаційну установку ОП2-У5. Суміш пастеризується при температурі  $(78 \pm 2)^\circ\text{C}$  і витримують від 5 до 10 хвилин.

Нормалізована суміш молока після пастеризації подається у сепаратор Т1-ОУТ для охолодження до температури заквашування  $(41 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Охолоджена молочна суміш направляється у сировиготовлювач В2-ОСВ-10 для заквашування. У сировиготовлювач перед подачею охолодженої нормалізованої суміші додаються закваска, молокозсідальний фермент та хлористий кальцій.

Закінчення процесу сквашування визначається за утворенням міцного

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

згустку та кислотністю, яка не має перевищувати 85 °Т. Готовий відпресований сир направляється у охолоджувач.

У змішувач подається охолоджений кисломолочний сир, солодковершкове масло, цукор і джем обліпиховий. Спочатку охолоджений кисломолочний сир за температури 10...15°C перемішується з цукром. Після цього до цієї суміші додається солодковершкове масло і останнім додається джем обліпиховий. Всі складові десерту ретельно перемішуються протягом 5...10 хвилин. Отриманий десерт сирковий з обліпихою охолоджується до температури 5-9°C і подається у бункер автомата фасувального CFM-3L. Фасований у полістирольні стаканчики по 250 г десерт сирковий з обліпихою перевозиться у холодильні установки для подальшої реалізації.

#### **2.4 Підбір технологічного обладнання для виробництва десерту сиркового з обліпихою**

Підбір технологічного устаткування проводиться основі технологічної схеми виробництва сиркового десерту з обліпихою. На кожній виробничій ділянці цеху визначається основне обладнання, що відповідає вимогам технологічного процесу. В апаратному відділенні ключовим елементом є пластинчастий пастеризатор-охолоджувач, що забезпечує термічну обробку та охолодження сировини. У відділенні виробництва сиркових виробів основним обладнанням виступає сировиготовлювач, призначений на виготовлення сирного зерна.

Обладнання на кожній ділянці підбирається з продуктивністю, що дорівнює або перевищує показники основного обладнання, що гарантує безперебійність технологічного процесу. При виборі конкретної одиниці обладнання доцільно проводити економічне обґрунтування, оцінюючи його ефективність та рентабельність. Підбір обладнання є одним із ключових етапів проектування підприємства, що включає визначення марки, продуктивності та кількості кожної одиниці технологічного обладнання.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Першим етапом виробництва є приймальне відділення, куди надходить сировина, яка попередньо оцінюється приймальною лабораторією на відповідність якісним показникам. Тут молоко проходить процеси очищення та охолодження. Основним обладнанням цієї ділянки є відцентровий насос, продуктивність якого визначає параметри роботи всього наступного обладнання. Такий підхід до підбору технологічного обладнання забезпечує оптимальну організацію виробничого процесу, підвищуючи його ефективність та якість кінцевого продукту.

Для виробництва 1402 кг десерту сиркового з обліпихою за розрахунками потрібно 5107 кг незбираного молока. Підбираючи устаткування для перекачування молока передбачається додатковий денний запас, який буде у 2 рази перевищувати обсяг запланованої денної переробки, тобто 10,2 т.

Оскільки обладнання для виробництва десерту сиркового з обліпихою повинно працювати одночасно, то потужність його розрахується за формулою:

$$P = \frac{M}{T} \quad (2.12)$$

де  $P$  – продуктивність обладнання, кг/год;

$M$  – маса продукту, що поступає за зміну, кг;

$T$  – рекомендований час роботи обладнання, год ( $T = 2 \dots 3$  год.).

$$P = \frac{10214}{2} = 5107 \text{ кг/год.}$$

Отже, для такої потужності переробки сировини встановлюється модульна установка марки УПМ-10 з потужністю 10000 л/год.. Використання цієї установки забезпечує автоматизований робочий процес, зменшує бактеріальне обсіменіння сировини, оскільки операції проходять в потоці по закритих трубопроводах і дана установка не потребує великої кількості обслуговуючого персоналу, оскільки всіма процесами керують за допомогою пульта управління.

Фактичний час роботи обладнання розраховується за формулою

$$T_{\phi} = \frac{M}{n \cdot P} \quad (2.13)$$

де  $T_{\phi}$  – фактичний час роботи обладнання, год;

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$P$  – продуктивність обладнання, кг/год;

$n$  – кількість одиниць обладнання.

$$T_{\phi} = \frac{10214}{1 \cdot 10000} = 1,02 \text{ год.}$$

Для технологічної лінії виробництва десерту сиркового з обліпихою добової продуктивності 1,402 т/добу з врахуванням роботи цеху в одну зміну підбираємо технологічне обладнання. Обладнання підбирається з врахуванням відповідності машинно-апаратурній схемі виробництва та за його продуктивністю.

За розрахунками, наведеними вище, проводиться обчислення показників вибраного обладнання і результати заносяться у таблицю 2.3. Крім цього за габаритними розмірами машин і апаратів розраховується площа, необхідна для розміщення цього обладнання. Перелік машин і апаратів для виробництва десерту сиркового з обліпихою показано у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Перелік обладнання для проведення технологічного процесу виробництва десерту сиркового з обліпихою

Назва	Марка	Продуктивність, л/год	Кількість, шт.	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				довжина	ширина	висота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка для приймання молока	УПМ-10	10000	1	2200	1200	1700	2,64	2,64
Резервуар для молока	5В2-ОХР-25	25000	2	4800	3200	4800	15,36	30,72
Насос	Г2-ОПБ	10000	2	470	265	310	0,12	0,24
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОП2-У5	5000	1	2700	700	1530	1,89	1,89
Сепаратор-розділювач	Г9-ОСП	3000	1	868	662	1245	0,57	0,57
Гомогенізатор	К5-ОГА-10	10000	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-4	4000	1	1260	2900	3180	3,65	3,65

## Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сировиготовлювач	В2-ОСВ-10	10000	1	6260	3720	2815	23.3	23.3
Трубчастий теплообмінник	Г1-ОУТ	10000	1	1500	1200	2300	1.8	1.8
Відділювач сироватки	Я7-00-23	1250	1	1650	1220	1800	2.2	2.2
Охолоджувач сиру барабанний	Д5-ОТЕ	400	3	1910	1000	1310	1,91	5,73
Насос для перекачування сиру	Г2-ОПГ	1250	6	515	300	450	0,15	0,9
Вальцівка	Е8-ОПУ	2000	1	1914	996	1095	1,91	1,91
Змішувач сиру	ТС-2	800	2	1500	950	1550	1,43	2,86
Просіювач цукру	ПТ-1500	2600	1	1200	380	550	0,46	0,46
Маслорізка-подрібнювач	МП-500	500	1	450	350	420	0,16	0,16
Автомат фасування	CFM-3L	90 уп/хв.	1	2980	1460	2900	4,35	4,35
Всього								86,08

## 2.5 Висновки до розділу 2

Детально розглянуто технологію виробництва сиркового десерту з обліпихою. Розроблена технологічна схема спрямована на раціональне використання сировини, що дозволяє забезпечити високу якість готової продукції. Проведено аналіз обсягів виробництва, визначено необхідну кількість інгредієнтів для виготовлення 1,4 тони продукції за зміну, а також виконано розрахунок потенційних витрат.

Розроблено схему використання машин та обладнання, необхідного для виробничого процесу відповідно до технології виготовлення сиркового десерту з обліпихою. Розраховано та підібрано сучасне технологічне обладнання для виробничої лінії, яка забезпечує щоденну продуктивність цеху. Це дозволяє оптимізувати виробничий процес, підвищити ефективність використання ресурсів та гарантувати стабільну якість готової продукції.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху виробництва десерту сиркового з обліпихою

При проектуванні цеху його площу визначають залежно від габаритів технологічного обладнання, зон обслуговування машин і апаратів, розмірів проходів і проїздів, а також відстаней від стін і колон будівлі до обладнання.

Для розрахунку площі цеху застосовують три основні методи:

- за питомою нормою площі, що визначає необхідну площу (м<sup>2</sup>) на одиницю потужності підприємства;
- за сумарною площею технологічного обладнання, де загальна площа обладнання (м<sup>2</sup>) розраховується з урахуванням коефіцієнта запасу К, що включає зони обслуговування та проходи;
- методом площинного моделювання, який передбачає просторове моделювання приміщення з урахуванням зон обслуговування, проходів, транспортних шляхів та інших необхідних елементів.

Площа цеху та відділень, у яких проектом не передбачається встановлення технологічного обладнання, визначають за питомими нормами площі (в м<sup>2</sup>/т). Типові норми залежать від типу підприємства та його потужності.

Площа виробничих приміщень розраховується за розмірами та коефіцієнтами запасу площі:

- для приймального відділення – 4;
- для апаратного відділення – 4;
- для відділення виробництва сиркових виробів – 4;
- для відділення підготовки допоміжної сировини – 7.

Площа цеху розраховується за формулою

$$F_{від} = \sum F_{обл} \times k \quad (3.1)$$

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $\sum F_{обл}$  – сума загальної площі обладнання, встановленого в цеху, м<sup>2</sup>;

$k$  – коефіцієнт запасу площ, для приймального та апаратного відділення  
 $k=4 \div 6$ .

Розраховуємо площу приймального відділення де буде розміщуватися модульна установка для приймання незбираного молока, два резервуари для молока і два насоси. Знаходимо площу, яку буде займати обладнання

$$F_{обл} = 2,64 + 30,72 + 0,24 = 33,6 \text{ м}^2.$$

Розраховуємо площу проходів між обладнанням та технічну зону навколо цього обладнання, яка становить 20% від площі обладнання

$$F_{пр} = 0,2 \cdot F_{обл} = 0,2 \cdot 33,6 = 6,72 \text{ м}^2.$$

З врахуванням коефіцієнту запасу площі приймальне відділення буде мати площу

$$F_{від. пр.} = (33,6 + 6,72) \cdot 4 = 161,28 \text{ м}^2.$$

Отже, для приймального відділення необхідна площа 161,28 м<sup>2</sup> для розміщення обладнання з врахуванням проходів та технічних зон.

У цеху виробництва десерту сиркового з обліпихою площі виробничих приміщень розраховуються із врахуванням габаритних розмірів технологічного обладнання, площ для технічного обслуговування машин та апаратів, забезпечення нормативних відстаней між обладнанням та від технологічного обладнання до стін і колон.

Розраховуємо апаратне відділення, де розміщується обладнання для виробництва сиру кисломолочного, яке має площу 44,65 м<sup>2</sup>. Площа технічної зони навколо обладнання і площа проходів становить 20% і дорівнює 8,93 м<sup>2</sup>. З врахуванням коефіцієнту запасу площі апаратне відділення буде мати площу

$$F_{від. ап.} = (44,65 + 8,93) \cdot 4 = 214,32 \text{ м}^2.$$

Отже, для апаратного відділення, де буде розміщуватися обладнання для виробництва сиру кисломолочного, необхідно передбачити площу в 214,32 м<sup>2</sup>, враховуючи всі необхідні запаси.

За наведеним вище алгоритмом розраховується площа всіх відділень і результати заносяться у таблицю 3.1.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 – Площі цеху виробництва десерту сиркового з обліпихою

Назва приміщень	Площа		
	Розрахункова, м <sup>2</sup>	Компонувальна	
		будівельні квадрати	м <sup>2</sup>
Приймальне відділення	161,28	4,5	162
Апаратне відділення	214,32	6	216
Відділення виготовлення десертів сиркових з обліпихою	71,44	2	72
Відділення фасування	70,78	2	72
Відділення підготовки допоміжної сировини	31,64	1	36
Камера зберігання десертів сиркових	49,18	2	72
Лабораторія	-	1	36
Склад допоміжної сировини	-	1,5	54
Склад тари	-	1,5	54
Мийне відділення	-	1	36
Компресорна	-	0,5	18
Бойлерна	-	1,5	54
Компресорна	-	0,5	18
Електрощитова	-	0,5	18
Експедиція	-	2	72
Кабінет майстра, технолога	-	1	36
Їдальня	-	1	36
Побутові приміщення	-	2	72
Коридор	-	4	144
Всього		35	1278

### 3.2 Розроблення компонувального плану цеху

План цеху з виробництва сиркового десерту з обліпихою розроблено у масштабі 1:100 на аркуші формату А1 відповідно до чинних нормативів і вимог [17-19]. Цех має габарити 24 000 × 54 000 мм. Будівля виконана у колонному конструктивному рішенні, де колони перерізом 500 × 500 мм розташовані з кроком 6 000 мм. Стіни зведені з цегляної кладки, забезпечуючи міцність і довговічність конструкції.

На кресленні компонувального плану цеху відображаються розміри проходів та лінії розрізів на такій висоті, що дозволяє детально побачити прорізи

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дверей, вікон і воріт. Зовнішні стіни цеху з виробництва сиркового десерту з обліпихою мають товщину 400 мм, а внутрішні перегородки – 250 мм. Приміщення цеху проектується висотою 7,8 м. Вікна розміщуються на відстані від підлоги до нижнього краю – 1,5 м, а самі вікна мають висоту 1,5 м та 3 м. Такий рівень деталізації на кресленні дозволяє чітко бачити планування та структуру цеху, виконуючи відповідність усім вимогам і стандартам.

Компонувальний план цеху містить інформацію про взаємне розташування усіх виробничих відділень, складів та інших технічних приміщень, а також позначений стрілками напрямком технологічних потоків. Для оптимізації логістичних процесі приймальне відділення та матеріальний склад розміщуються безпосередньо біля апаратного відділення. Враховуючи можливість майбутньої реконструкції цеху складські та побутові приміщення розташовуються в торцевих частинах будівлі.

Такий підхід до компонування приміщень сприяє ефективності виробничих процесів у цеху з виробництва десертів сиркових з обліпихою, забезпечує зручність роботи персоналу та враховує перспективи модернізації та реконструкції цеху.

Проектування каналізаційної системи цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою здійснюється відповідно до вимог ДБН В.2.5-75:2013, які регулює проектування зовнішніх каналізаційних мереж та споруд. Каналізаційні мережі цеху інтегруються з міською системою, забезпечуючи надійне підключення та безперебійне відведення стоків. Під час проектування враховуються особливості рельєфу місцевості та існуючі інфраструктурні об'єкти. Для підвищення надійності та довговічності використовуються керамічні каналізаційні труби.

У внутрішній частині цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою під підлогою прокладаються чавунні каналізаційні труби, які забезпечують стійкість до навантажень та довговічність експлуатації. Всі технологічні отвори, люки та переходи у підлогах оснащуються захисними огорожами, що запобігають випадковому доступу та забезпечують безпеку працівників.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Компонувальний план цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою розробляється з урахуванням послідовності технологічного процесу, забезпечуючи раціональне розміщення всіх відділень. Така схема мінімізує відстані переміщення основних вантажних потоків, що сприяє оптимізації виробничого процесу та зниженню тимчасових та ресурсних витрат.

Усі відділення цеху розташовуються відповідно до логіки виробничого циклу, забезпечуючи безперервність технологічного процесу. Це дозволяє ефективно організувати переміщення сировини, напівфабрикатів та готової продукції, скорочуючи час обробки та транспортування.

Виробнича зона цеху виконана у форматі відкритого простору без перегородок, що сприяє зручності роботи та гнучкості організації процесів. Ця зона поділяється на функціональні ділянки виділеними проїздами та проходами, що забезпечують вільне переміщення вантажів та безпечне пересування працівників до робочих місць.

Проїзди та проходи проєктуються таким чином, щоб забезпечити зручне та безпечне переміщення вантажів та персоналу. Раціональна організація простору мінімізує перетин транспортних потоків, знижуючи ризик затримок та підвищуючи загальну ефективність роботи.

Компонування цеху виробництва десертів сиркових з обліпихою сприяє оптимальному використанню виробничих площ, забезпечуючи комфортні умови праці для персоналу та підвищуючи продуктивність. Логічне розташування робочих зон та транспортних маршрутів спрощує управління процесами, прискорює обробку сировини та випуск готової продукції.

### **3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання**

Розробка плану розміщення технологічного обладнання у лінії виробництва десерту сиркового з обліпихою в приймальному та апаратному відділеннях цеху проводилася з дотриманням умови прямої руху

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сировини згідно з технологічною схемою виробництва.

Під час проектування схеми розміщення обладнання в апаратному відділенні збережено координатні осі та оригінальні позначення, подані в компоновальному плані. Технологічне обладнання розміщено так, що забезпечує неперервне і послідовне переміщення сировини та напівфабрикатів на протязі усієї виробничої лінії. Такий підхід мінімізує зворотні потоки та перетинання транспортних шляхів, що сприяє підвищенню ефективності виробництва та санітарної безпеки.

Для дотримання вимог пожежної безпеки та санітарних норм, зручності технічного обслуговування обладнання, а також можливості, за необхідністю, проведення будівельно-монтажних робіт у процесі експлуатації передбачаються необхідні відстані між обладнанням, а також між обладнанням та стінами. Крім того, враховується оптимальна ширина основного проходу в приміщенні для забезпечення вільного та безпечного пересування [20].

На підприємствах, що спеціалізуються на виробництві молочних продуктів, розміщення основного технологічного обладнання повинно здійснюватися з дотриманням відповідних санітарно-технічних вимог. Зокрема, відстань від обладнання до стін має бути не меншою за 0,8 м, для ємностей та збірників – не менше 0,5 м, а для насосного обладнання – не менше 0,3 м. Ширина проходів між елементами технологічного оснащення повинна становити щонайменше 0,8 м, що забезпечує належні умови для експлуатації, обслуговування та ремонту, санітарної обробки виробничих зон.

У межах апаратного відділення цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою передбачено встановлення основних технологічних агрегатів, зокрема пластинчастого теплообмінника, сепаратора, гомогенізатора, ємності для зберігання вершків, сировиготовлювача та іншого. Монтаж обладнання здійснюється згідно з послідовністю технологічного процесу, що забезпечує оптимальні умови для транспортування та обробки сировини.

Для організації внутрішньоцехового логістичного переміщення сировини та напівфабрикатів між апаратами передбачено застосування електрокарів або

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навантажувачів. Відповідно до вимог техніки безпеки та експлуатаційної зручності, ширина проїздів між технологічним обладнанням запроектована в межах 2,5-3,0 м.

У холодильних камерах та складських приміщеннях передбачено спеціалізовані майданчики для маневрування транспорту з готовою продукцією. Мінімальна ширина таких майданчиків становить не менше 2,0 м, що відповідає нормативним вимогам щодо організації транспортних потоків на харчових підприємствах.

На плані розміщення обладнання апаратного відділення цеху з виробництва десерту сиркового з обліпихою застосовуються умовні графічні позначення, які відображають усі конструктивні елементи приміщення. Окрім цього, на кресленні вказуються напрямки руху як основної, так і допоміжної сировини, а також готової продукції, що дає змогу візуалізувати логістику виробничого процесу.

На викресленому плані технологічного обладнання міститься експлікація кожної одиниці технологічного оснащення, де зазначено унікальний позиційний номер, марку обладнання та кількість установлених одиниць. Це забезпечує точну ідентифікацію місця розташування обладнання, що є необхідною умовою для ефективної експлуатації, технічного обслуговування та подальшої модернізації виробничого процесу.

### **3.4 Висновки до розділу 3**

У цьому розділі роботи розраховано площі апаратного відділення цеху десерту сиркового з обліпихою, враховуючи габарити технологічного обладнання.

Створено компоувальний план будівлі цеху, що демонструє розташування всіх відділень без встановлених машин і апаратів.

Розроблено детальний план апаратного відділення з урахуванням розміщення обладнання, необхідних розмірів та безпечних відстаней між елементами технологічної лінії.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

### 4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Українська система регулювання якості та безпеки продукції активно розвивається, орієнтуючись на світові стандарти. При цьому методи, схеми та організація сертифікації постійно коригуються та адаптуються з урахуванням актуальних особливостей національної економіки [21].

Контроль виробництва сиркових десертів відіграє ключову роль у забезпеченні їхньої якості. Властивості молока та інших компонентів, що надходять на переробку, значною мірою визначають кінцеві характеристики продукції. Тому неприпустимим є використання сировини та напівфабрикатів без попереднього хіміко-мікробіологічного аналізу. Крім того, якість готової продукції залежить від суворого дотримання технологічних режимів, умов виробництва та організації процесу. Відповідно, повинні проходити систематичний контроль усі стадії технологічного циклу [22].

Усі технологічні операції, що включають приймання сировини та інгредієнтів, переробку молока, виробництво кисломолочного сиру та сиркових десертів, а також зберігання готової продукції, мають здійснюватися з дотриманням вимог належної гігієнічної практики. Необхідним є забезпечення високого рівня чистоти виробничого середовища, попередження мікробіологічного та механічного забруднення, псування продукції, а також виключення потрапляння сторонніх предметів.

Технохімічний контроль на всіх етапах виробництва молочних продуктів здійснюється відповідно до вимог чинної нормативної документації, яка регламентує якість цільного молока, молочних продуктів, харчових компонентів, допоміжних матеріалів, тари, а також методи контролю їхніх показників [23, 24].

Оскільки молоко є основною сировиною для виготовлення сиркових десертів, контроль його якісних характеристик є критично важливим для

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечення відповідної якості готової продукції. Схеми технохімічного контролю при виробництві сиркових десертів розробляються з урахуванням обраної технологічної схеми, положень технологічної інструкції, вимог нормативних документів щодо сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, тари, готової продукції, а також методів контролю її якості.

Схема технохімічного контролю виробництва десерту сиркового з обліпихою наведена у додатку А [25-27].

Сирковий десерт з обліпихою має відповідати встановленим нормативним вимогам щодо якості та безпеки. Забезпечення відповідного рівня контролю на всіх етапах виробництва – від сировини до готової продукції – здійснюється шляхом впровадження мікробіологічного моніторингу, який охоплює контроль якості сировини, допоміжних матеріалів, пакувальних засобів, дотримання технологічних параметрів і санітарно-гігієнічних режимів.

Мікробіологічний контроль у процесі виробництва сиркового десерту з обліпихою проводиться відповідно до вимог чинних нормативних документів, які встановлюють критерії безпеки та якості для даного виду харчової продукції. Зокрема, ДСП 9.9.5-080-02 «Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю» [29] визначає загальні вимоги до організації мікробіологічних досліджень. Основні характеристики сировини, а саме молока, регламентуються положеннями ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [16] та ДСТУ 4420:2005 «Молочна промисловість. Виробництво сиру» [30].

На сучасному етапі ефективним інструментом управління безпечністю виробництва є система аналізу небезпечних факторів і контролю у критичних точках (НАССР), яка забезпечує своєчасне виявлення мікробіологічних ризиків і контроль за ними на визначених етапах технологічного процесу.

Схема мікробіологічного контролю виробництва десерту сиркового з обліпихою подана в таблиці 4.1.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Схема мікробіологічного контролю виробництва десерту сиркового з обліпихою

Досліджуваний процес і матеріали	Досліджуваний об'єкт	Назва аналізу	Місце відбору проб	Періодичність аналізу, контролю
1	2	3	4	5
Сировина, що поступає на завод	Молоко	Редуктазна, сичужно бродильна проби, проба на бродіння	Середня проба від кожного постачальника	1 раз в декаду
Виробництво кисломолочного сиру	Пастеризоване молоко	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Кожної зміни
		Бродильна проба	Те саме	Кожної зміни
	Закваска	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Щотижня
		Активність закваски	Те саме	Щотижня
Кисломолочний сир	Загальна кількість бактерій	Із партії, яка контролюється (вибірково)	Кожної зміни	
Виробництво десерту сиркового з обліпихою	Десерт сирковий з обліпихою	Загальна кількість бактерій	Із стаканчиків (вибірково)	Кожної зміни
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби для пастеризованого молока	Бродильна проба	-	Не рідше одного разу в декаду
		КУО		
	Обладнання, посуд, інвентар	Загальна кількість бактерій		Не рідше одного разу в декаду
	Повітря	Загальна кількість бактерій	Із виробничих приміщень, складів	1 раз в місяць
		Кількість колоній дріжджів і плісені	Із виробничих приміщень, складів	1 раз в місяць
	Вода	Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерел водопостачання	1 раз в квартал при використанні міського водопроводу і 1 раз в місяць при наявності власного джерела водопостачання
		Бродильна проба		
Руки працюючих	Бродильна проба	Змиви з рук працюючих	Не рідше одного разу в декаду	
	Йодокрохмальна проба		1 раз в тиждень	

## 4.2 Висновки до розділу 4

У цьому розділі представлено схему технохімічного контролю виробництва сиркового десерту з обліпихою, яка охоплює основні об'єкти контролю, контрольовані показники, періодичність проведення вимірювань, а також використовувані методи та засоби контролю.

З метою забезпечення стабільної якості та безпечності готового продукту також розроблено схему організації мікробіологічного контролю виробництва, яка передбачає проведення ряду регламентованих аналізів із зазначенням їх назв, методик виконання та періодичності проведення.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва

Перед українською молочною промисловістю стоїть завданням вирішення екологізації виробництва. Це передбачає перехід до безвідходних технологій та комплексної переробки молока, що є ключовим для сталого розвитку галузі. Досягнення цієї мети можливе завдяки виробництву високоякісної молочної продукції, впровадженню інноваційних безвідходних та маловідходних технологій, а також розвитку комбінованих виробництв. Останні дозволяють ефективно переробляти відходи, значно скорочуючи споживання енергетичних, природних ресурсів та матеріалів.

Підприємства молочної галузі є значним джерелом забруднення водних ресурсів, повітря та ґрунту. Вони інтенсивно споживають питну воду для виробничих потреб, а їхні стічні води відрізняються високою концентрацією розчинених та колоїдних органічних речовин.

Виробничі стоки молочних заводів можна класифікувати за їх походженням:

- Промивні стоки: утворюються після промивки масла та сиру.
- Мийні стоки: результат миття тари, технологічного обладнання та виробничих приміщень.
- Умовно-чисті стоки: надходять від холодильного та теплообмінного обладнання.
- Побутові стоки: включають води із санвузлів, їдалень та допоміжних приміщень.

Лева частина води, споживаної молочними підприємствами, перетворюється на стічні води, основним джерелом яких є процеси миття. Крім того, стічні води можуть містити додаткову воду від процесів перероблення молока в концентровані продукти, такі як сироватка, маслянка та конденсати.

Таким чином, на підприємствах утворюється значний обсяг стічних вод,

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забруднених:

- Органічними речовинами: компоненти молока та іншої продукції.
- Кислотами та лугами: що використовуються у процесах миття.
- Іншими мийними засобами.

Втрати молока, яке потрапляє у стічні води, можуть досягати 3-4%. Разом із залишками молочних продуктів у стічні води можуть потрапляти солі (NaCl), цукри, стабілізатори, емульгатори, ароматизатори тощо.

Стічні води молочних підприємств характеризуються підвищеним вмістом азоту та фосфору, а також непостійною температурою та значенням рН. На сучасних молочних підприємствах Європи типові показники забруднення стічних вод становлять:

- Біологічне споживання кисню (БСК): 0,5–2,5 кг на 1 тонну спожитого молока.
- Хімічне споживання кисню (ХСК): близько 1,5 х БСК (може сягати 8 кг/м<sup>3</sup>).
- Завислі речовини: 100–1000 мг/л [31].
- Концентрація забруднень значною мірою залежить від:
  - Типу продукції, що виробляється.
  - Технічного рівня підприємства.
  - Застосовуваної технології миття та дезінфекції обладнання і робочих місць.
  - Ефективності водного управління на підприємстві [32].

Виробничі стічні води молокопереробних підприємств характеризуються значним рівнем забруднення, основним джерелом якого є втрати та відходи молочних продуктів, що призводять до органічного забруднення. Крім того, у складі цих стоків присутні мінеральні речовини, включаючи частинки піску та глини, які потрапляють у воду під час очищення обладнання та приміщень. Також такі стічні води містять важливі складові молока, зокрема органічні кислоти, вітаміни та ферменти, а також хімічні елементи: азот, фосфор, калій, марганець. Вітаміни А, С, D, групи В, ферменти та солі також присутні у складі

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стоків [33].

Свіжі стічні води молокозаводів вирізняються білим або жовтуватим забарвленням. Температурні показники можуть варіюватися в межах 16-33°C, що пояснюється застосуванням гарячої води для миття обладнання та прибирання приміщень. Протягом зими середня температура стічних вод на маслосирзаводах складає 17-18°C, а влітку – 22-25°C.

Рівень рН стоків залежить від виробничих процесів та асортименту продукції. Наприклад, підприємства, де не відбувається молочнокислого бродіння, мають стоки з показниками рН у межах 6,8-7,4. Водночас виробництва казеїну формують стічні води з більш кислим середовищем (рН 4,7-4,95), що пов'язано із утворенням молочної сироватки.

Для очищення таких стоків застосовують фізико-хімічні та біологічні методи. Через високі витрати на реагенти та недостатню ефективність у зниженні хімічного споживання кисню (ХСК) фізико-хімічні методи поступаються біологічним та комбінованим технологіям. Очищення також може включати коагулювання, флокулювання, електроліз та окиснювання, де використовуються природні матеріали, багаті на кальцій.

Застосування комплексних технологій дозволяє суттєво знизити солеміст очищеної води, скоротити використання реагентів та досягти високої ефективності очищення (85-90% за ХСК). Водночас така методика є затратною через потребу у великій кількості реагентів та складності їхнього дозування, а також значні обсяги утвореного осаду.

При належному поводженні з відходами молокозаводи можуть мінімізувати їх негативний вплив на довкілля. До екологічних заходів належать:

- Контроль викидів шкідливих речовин у повітря;
- Регулярне технічне обслуговування холодильного обладнання;
- Оптимізація використання водних ресурсів;
- Перевірка водомірних приладів;
- Контроль концентрації забруднюючих речовин у стічних водах;
- Оновлення та ремонт інфраструктури для очищення стоків;

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Дотримання правил зберігання виробничих відходів;
- Організація вивезення відходів відповідно до встановленого графіка.

Завдяки цим заходам молокопереробні підприємства можуть ефективно контролювати рівень забруднення та забезпечувати дотримання екологічних норм.

## 5.2 Організація охорони праці на виробництві

Основні засади державної політики у сфері охорони праці базуються на таких принципах: пріоритетність збереження життя та здоров'я працівників над економічними інтересами підприємства, повна відповідальність роботодавця за забезпечення безпечних умов праці, комплексний підхід до вирішення питань охорони праці в межах національних програм з урахуванням соціально-економічної політики, науково-технічних досягнень та заходів із захисту навколишнього середовища. Важливими складовими також є соціальні гарантії для працівників, забезпечення компенсацій потерпілим від нещасних випадків та професійних захворювань, а також встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств незалежно від їхнього статусу та галузевої приналежності [34].

Безпека праці у виробничому цеху, де виготовляють сирковий десерт із обліпихою, включає широкий спектр заходів, зокрема охорону праці, дотримання санітарних норм, гігієнічні вимоги та протипожежну безпеку. Основне завдання полягає у ретельному аналізі технологічних процесів та обладнання, виявленні потенційних ризиків та причин, що можуть призвести до професійних захворювань або нещасних випадків, а також розробці дієвих заходів щодо їхнього попередження [34–37].

Системи протипожежної безпеки спрямовані на запобігання та оперативне усунення пожеж у виробничому середовищі. Відповідальність за дотримання норм охорони праці на підприємстві покладається на керівника цеху, який має забезпечити контроль за виконанням законодавчих вимог, розробити заходи

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

щодо безпечних умов праці, організувати навчальні інструктажі для персоналу, стежити за працездатністю технологічного обладнання, контролювати своєчасне проведення ремонтних робіт та гарантувати належне забезпечення працівників спецодягом [35].

Технологічне обладнання, апаратура, посуд, тара, інвентар, плівка та вироби з полімерних та інших синтетичних матеріалів, призначені для розфасовки молока і молочних продуктів, повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених органами держсанепіднагляду для контакту з харчовими продуктами. При розстановці обладнання повинні бути дотримані умови, що забезпечують вільний доступ працюючих до нього, проведення санітарного контролю за виробничими процесами, якістю сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також можливості мийки, збирання та дезінфекції приміщень та обладнання [36].

На всіх підприємствах, в установах і організаціях мають бути створені безпечні та нешкідливі умови праці. Повинен це забезпечити роботодавець. Саме він зобов'язаний створити на робочому місці, в кожному структурному підрозділі умови праці згідно з вимогами нормативно-правових актів, а також забезпечити дотримання вимог законодавства щодо прав працівників. З цією метою роботодавець:

- забезпечує функціонування системи управління охороною праці, де регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища; забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів;
- організовує проведення оцінки технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці;
- організовує проведення профілактичних медичних оглядів;
- забезпечення працівників спецодягом, спецвзуття, іншими засобами індивідуального (колективного) захисту.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб цей механізм працював, не тільки роботодавці, а й працівники зобов'язані дотримуватися законодавчих вимог з питань охорони праці.

Таким чином, тільки взаємне дотримання роботодавцем і працівником правил з охорони праці може максимально забезпечити безпечні умови праці на виробництві і, як наслідок, дати позитивний результат у збереженні життя і здоров'я працюючих.

### 5.3 Висновки до розділу 5

У цьому розділі висвітлюються ключові аспекти екологізації та безпеки виробництва. Розроблені комплексні заходи для охорони навколишнього середовища, що включають детальний аналіз об'єму та складу стічних вод, а також викидів вентиляційного повітря і технологічних газів.

Також було приділено значну увагу охороні праці на молокопереробному підприємстві, що спеціалізується на виробництві сиркового десерту з обліпихою. Ідентифіковані небезпечні та шкідливі виробничі чинники, які потенційно можуть загрожувати здоров'ю та життю працівників.

З метою забезпечення комфортних та безпечних умов праці, визначено оптимальні та допустимі норми таких параметрів, як температура, відносна вологість та швидкість руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень. Крім того, були встановлені чіткі вимоги до освітлення виробничих площ.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці проєкту виробничого цеху для виготовлення сиркового десерту з додаванням обліпихи.

У першому розділі здійснено аналіз сучасного стану виробництва сиркових десертів. Надано детальну характеристику якості використовуваної сировини, зокрема розглянуто хімічний склад молока. Описано асортимент продукції молокопереробних підприємств, з акцентом на різноманітність сиркових десертів. Визначено показники якості сиркових десертів з обліпихою відповідно до чинних нормативних документів. Також проведено розрахунок потреби населення у продукції запланованого до будівництва цеху.

Технологічна частина містить детальний опис процесу виготовлення сиркових десертів з обліпихою. Виконано продуктивний розрахунок для виробництва 1402 кг готової продукції, визначено необхідну кількість основних інгредієнтів: кисломолочного сиру, цукру, масла та обліпихового джему. Окрім цього, розраховано харчову та енергетичну цінність продукту.

Підібрано технологічне обладнання за продуктивністю відповідно до запланованої кількості виробництва десерту сиркового з обліпихою. Визначено оптимальні марки обладнання, їх кількість та габаритні розміри кожного елемента.

У третьому розділі наведено розрахунки площ виробничих приміщень, а також підібрані необхідні площі підсобних і складських зон відповідно до встановлених норм. Розроблено компоувальний план цеху та схему розміщення технологічного обладнання, що демонструє рух сировини для виробництва десертів сиркових з обліпихою, а також переміщення готової продукції та пакувальних матеріалів.

Визначено габаритні параметри цеху, включаючи ширину (24 м), довжину (54 м) та загальну площу виробничої будівлі (1296 м<sup>2</sup>). Окрім цього, розраховано оптимальні відстані між технологічним та допоміжним обладнанням, а також між конструктивними елементами приміщення та обладнанням.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Четвертий розділ присвячений розробці схеми технохімічного контролю виробничого процесу десерту сиркового з обліпихою. Визначено об'єкти контролю, показники якості, періодичність перевірок, методи та прилади контролю, що забезпечують ретельний нагляд на всіх етапах виробництва.

Розроблено систему мікробіологічного контролю виробництва десерту сиркового з обліпихою, дотримання якої гарантує високу якість та безпечність продукції. Визначено перелік аналізів та періодичність їх проведення, що дозволяє оперативно виявляти та усувати потенційні мікробіологічні ризики.

У розділі "Екологія та охорона праці" розглянуто заходи щодо екологізації виробництва десерту сиркового з обліпихою та охорони навколишнього середовища. Особливу увагу приділено питанням охорони праці на молокопереробному підприємстві: визначено небезпечні та шкідливі фактори, що можуть впливати на здоров'я працівників, а також запропоновано заходи для мінімізації їхнього впливу. До таких заходів належать використання засобів індивідуального захисту, впровадження безпечних виробничих практик та регулярне навчання персоналу з питань охорони праці.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні підходи до оцінювання рівня конкуренції на ринку молока та молочної продукції України

[URL:http://dspace.nbuu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/170671/24-Popko.pdf?sequence=1](http://dspace.nbuu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/170671/24-Popko.pdf?sequence=1) (дата звернення: 29.03.2025)

2. Бірюк Ю. В., Полоз, Д. С., Чернюшок О. А. Аналіз ринку м'ясних напівфабрикатів в Україні. *Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції*: матеріали X Міжн. наук.-техн. конф. Київ: НУХТ, 2021. С. 188–189.

3. Огляд ринку сирів – Infagro(UA). Infagro(UA). URL: <https://infagro.com.ua/ua/2023/07/17/oglyad-rinku-siriv/> (дата звернення: 29.03.2025)

4. Сир кисломолочний: види, користь, як робити і коли краще їсти  
URL:<https://www.zakvaski.com/stati/tvorog-vidy-polza-kak-delat-i-kogda-luchsheest.html#:~:text=%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%81%D0%B8%D1%80%20E2%80%93%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%20%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F,%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%96%D0%BC%20%D0%BD%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%B0%D1%8E%D1%82%D1%8C%2C%20%D1%89%D0%BE%D0%B1%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%20%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%BA%D1%83> (дата звернення: 04.04.2025)

5. Плотнікова Р.В., Гринченко Н.Г., Пивоваров П.П., Гринченко О.О. Наукові та практичні основи виробництва десертної продукції на основі молочної та плодово-ягідної сировини : монографія. Харків. : ХДУХТ, 2015. 111 с.

6. Назаренко І. В., Чумачова Т. Ю. Особливості виробництва сиркових

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

десертів. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. № 76. С. 99–104.

7. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.

8. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є, Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів. Нова книга. Вінниця, 2005. 264 с.

9. Обліпиха крушиновидна. URL:

<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3101/oblipixa-krushinovidna>

(дата звернення: 04.04.2025).

10. Євчук, Я. В., Парубок, М. І., Миколайко, І. І., & Марченко, Т. М. (2021). Біохімічний склад свіжих, сушених і заморожених ягід різних сортів обліпихи звичайної (*Hippophae rhamnoides* L.). *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*, (29), 71–78. <https://doi.org/10.47414/np.29.2021.249713>

11. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 14 с.

12. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті, затв. МОЗ України 20.09.2001, № 137.

13. МБТ та СН № 5061. Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів, затв. МОЗ України 01.08.97, № 5061.

14. ДР-97. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді, затв. МОЗ України 25.06.97, № 255.

15. Дударєв, І.М., Панасюк, С.Г. (2019). Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник. ІВВ Луцького НТУ, Луцьк. 432 с.

16. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2018. 10 с.

17. ДБН А.2.2–3–2004 Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. [Чинний

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від 2004–07–01]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2004. 8 с.

18. ДСТУ Б А.2.4–4–2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної й робочої документації. [Чинний від 2009–01–24]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 7 с.

19. Верхівкер Я. Г., Нікітчина Т. І. Гігієнічні аспекти проектування харчових виробництв: навч. посіб. За ред. Я. Г. Верхівкера ; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса : Освіта України, 2018. 282 с.

20. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч. посіб. – К.: Кондор, 2006 – 210 с.

21. Столярчук П.Г. Аналіз виробництва молока та перспективи його одержання за системою НАССР в Україні /Столярчук П.Г, Остап'юк С.Д. // Науковий збірник «Вимірювальна техніка та метрологія» НУ «Львівська політехніка». 2012.– №73. С.141-147.

22. Заподільський Н.В, Корнійчук Є.П. Система аналізу ризиків і критичних точок НАССР. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм НАССР для молочних продуктів. К.: IDFA, 2009, С. 257.

23. Порядок сертифікації систем управління безпечністю харчових продуктів, затверджений наказом Держспоживстандарту України від 25.08.2004 №185, С. 23.

24. Trafialek J. Implementation and functioning of HACCP principles in certified and non-certified food businesses: A preliminary study British Food Journal. 2017. №4. P. 132–138.

25. Ромашко І.С., Паска М.З., Галух Б.І., Драчук У.Р., Басараб І.М., Кринська Н.В. Технохімічний контроль виробництва: навч.-метод. посібник. Львів: Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, 2016. 98 с.

26. Зюзько А.В., Крамаренко О.С. Технохімічний контроль виробництва харчової промисловості: курс лекцій. Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2022. 82 с.

27. Капрельянц Л.В. Пилипенко Л.М., Єгорова А.В. Мікробіологія

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

харчових виробництв : навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 432 с.

28. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств. ДСП 4.4.4011-98.

29. ДСП 9.9.5.-080-02 Державні санітарні правила та норми, гігієнічні нормативи. Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю. МОЗ України 28.02.2002, № 1.

30. ДСТУ 4420:2005 Молочна промисловість. Виробництво сиру. Терміни та визначення понять. [Чинний від 2006–07–01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 12 с.

31. Белінська, С. Е. Концептуальні засади гарантій безпечності харчових продуктів [Текст] / С. Е. Белінська, Н. Орлова, Ю. Мотузка // Товари і ринки. 2011. №1. С. 176–182.

32. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С.Мальованого. - Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. – 424 с.

33. Саблій Л. А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: монографія. Рівне: НУВГП, 2013. 291 с.

34. Одарченко, М.С., Одарченко, А.М., Степанов, В.І., Черненко, Я.М. Основи охорони праці : підручник. Харків : Стиль-Издат, 2017. 334 с.

35. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р., № 2694-ХІІ.

36. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

37. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					ХТ. ЦДС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Схема технохімічного контролю виробництва десерту сиркового з обліпихою

Об'єкт контролю	Показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю
1	2	3	4	5
Молоко незбиране	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	Щоденно	У кожній партії	Титрометричний
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Щоденно	У кожній партії	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги, лічильники
	Об'єм, м <sup>3</sup>	Щоденно	У кожній партії	Ваги, лічильники
Очищення нормалізованої суміші	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
Пастеризація суміші	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	Щоденно	У кожній партії	Годинник
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
Заквашування суміші	Маса закваски, кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги
	Кислотність закваски, °Т	Щоденно	У кожній партії	Титрометричний
	Доза сичужного ферменту	Щоденно	У кожній партії	Ваги
	Доза хлористого кальцію	Щоденно	У кожній партії	Ваги
Сквашування молока	Кислотність закваски, °Т	Щоденно	У кожній партії	Титрометричний
	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, рН	Щоденно	У кожній партії	рН-метр
	Якість згустку	Щоденно	У кожній партії	Візуально

## Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5
Нагрівання згустку	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	Щоденно	У кожній партії	Годинник
Підготовка охолоджувального середовища	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Температура охолодження, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	Щоденно	У кожній партії	Годинник
Охолодження сиру кисломолочного	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
Підготовка цукру білого	Діаметр отворів сита для просіювання	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 4623-2006
Подрібнення масла солодковершкового	Зовнішній вигляд	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 4399-2005
Джем обліпиховий	Зовнішній вигляд та консистенція	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 4900:2007
Дозування компонентів	Маса, кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги
Приготування замісу	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Тривалість замісу, хв.	Щоденно	У кожній партії	Годинник
Десерт сирковий з обліпихою перед фасуванням	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Масова частка вологи, %	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 8552:2015
	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Кислотність, °Т	Щоденно	У кожній партії	Титрометричний, рН-метр
	Масова частка цукру, %	1 раз на декаду	Із місильної машини	Рефрактометр
Фасування десерту сиркового з обліпихою	Маса, кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги, лічильники
Готова продукція	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	Щоденно	У кожній партії	Титрометричний,
	Ефективність пастеризації	Щоденно	У кожній партії	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
	Масова частка вологи	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 8552:2015
	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007