

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет митної справи, матеріалів, технологій та гостинності
Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА
СИРКОВОЇ МАСИ З РОДЗИНКАМИ

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41
Лобова Вікторія Валентинівна

(підпис)

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

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«___»_____2026 р.
к.т.н., доцент
Гарант освітньої програми:
Тараймович Ірина Володимирівна

(підпис)

Луцьк – 2026 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. Дударев

06 січня 2026 р.

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

Лобовій Вікторії Валентинівні

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва сиркової маси з родзинками.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2025 р. № 956/01-07.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 16 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: розробити проект цеху з виробництва сиркової маси з родзинками для мешканців регіону з населенням 42 тис осіб, якщо: річна норма споживання сиркової маси з родзинками – 7 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8; у регіоні є виробництво сиркової маси з родзинками – 70 т/рік; у регіон завозиться сиркова маса з родзинками з інших регіонів у кількості 12 т/рік; прогнозована кількість сиркової маси з родзинками, що буде вивезена в інші регіони, – 14 т/рік; кількість робочих днів на рік – 260 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,9.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент сиркової маси в Україні та світі; подати характеристику сировини; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва сиркової маси з родзинками, описати технологію виробництва; розрахувати витрату сировини та матеріалів; визначити поживну та енергетичну цінність продукції; скласти машино-апаратну схему виробництва та вибрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі приміщень виробничого та побутового призначення цеху; розробити план цеху з розташуванням обладнання; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розробити заходи контролю якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.

5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратна схема виробництва сиркової маси з родзинками; план цеху з розташуванням технологічного обладнання.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Сидорук Т.Є., асистент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи з різних джерел інформації. Аналіз асортименту сиркової маси. Визначення мети та завдань роботи	06.01.26-15.01.26 10.02.26-25.02.26	
2	Аналіз характеристик сировини для виробництва продукції цеху. Розрахунок потреб населення в продукції цеху	26.02.26-15.03.26	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва продукції, опис технології виробництва продукції	16.03.26-26.03.26	
4	Проведення технологічних розрахунків	27.03.26-15.04.26	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва продукції та вибір технологічного обладнання в лінію	16.04.26-01.05.26	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання	02.05.26-16.05.26	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва. Розроблення заходів контролю якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР	17.05.26-27.05.26	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому. Формулювання загальних висновків	28.05.26-05.06.26	
9	Оформлення пояснювальної записки та виконання креслень	06.06.26-16.06.26	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи	17.06.26-20.06.26	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування	17.06.26-20.06.26	

Здобувач вищої освіти _____ (Лобова В.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Голячук С.Є.)

АНОТАЦІЯ

Лобова В.В. Проєкт цеху з виробництва сиркової маси з родзинками.
Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2026.

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

У кваліфікаційній роботі бакалавра приведена документація на проєктування цеху з виробництва сиркової маси з родзинками.

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

Ключові слова: сиркова маса, рецептура, молоко, закваска, технологія виробництва, технологічна схема.

					<i>ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Лобова В.В.</i>			<i>Проєкт цеху з виробництва сиркової маси з родзинками Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Голячук С.Є.</i>					<i>3</i>	<i>66</i>
<i>Реценз</i>						<i>ЛНТУ, ФММТ, каф. ХТХ, гр. ХТ-41</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Сидорук Т.Є.</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Дударев І.М.</i>						

ANNOTATION

Lobova V.V. Project of a Plant for the Production of Curd Mass with Raisins. Manuscript.

Qualification work of the bachelor's degree programme "Food Technologies", speciality 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

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

Using the initial data, the project developed the initial requirements for raw materials used for the production of curd mass with raisins, formulated the requirements for the quality of the finished product, gave a characteristic of the technology for the production of curd mass with raisins, and made a machine-hardware production scheme. Calculations of raw material and material consumption were made, and technological equipment was selected. The work developed a plan for the placement of equipment in the workshop for the production of curd mass with raisins, considered the issues of technochemical control in production, as well as the ecologization of production and the organization of labor protection.

Keywords: curd mass, recipe, milk, starter, production technology, technological scheme.

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СИРКОВИХ ПРОДУКТІВ	9
1.1 Асортимент і характеристика сиркових мас	9
1.2 Характеристика сировини для виробництва сиркової маси з родзинками	11
1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктують	14
1.4 Мета та завдання роботи	15
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	17
2.1 Технологія виробництва сиркової маси з родзинками	17
2.2 Технологічні розрахунки.....	19
2.2.1 Розрахунок рецептури сиркової маси з родзинками	19
2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності сиркової маси з родзинками.....	23
2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва сиркової маси з родзинками .	25
2.4 Вибір технологічного обладнання для виробництва сиркової маси з родзинками	28
2.5 Висновки до розділу 2.....	32
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	33
3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху з виробництва сиркової маси з родзинками	33
3.2 Розроблення плану цеху з розташування технологічного обладнання	36
3.3 Висновки до розділу 3.....	38
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ	39
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль	39
4.2 Контроль якості та безпечності сиркової маси з родзинками відповідно до вимог НАССР	44

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

4.3 Висновки до розділу 4.....	47
5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	48
5.1 Екологізація виробництва	48
5.2 Організація охорони праці на виробництві.....	50
5.3 Висновки до розділу 5.....	53
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТКИ	61

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

ВСТУП

На сучасному етапі український ринок молочної продукції у традиційних сегментах залишається відносно стабільним: основну частку продажів і надалі формують класичні види продукції. Водночас важливим фактором економічного зростання підприємств стають інноваційні розробки, які дозволяють компенсувати уповільнення розвитку традиційного асортименту. Спостерігається підвищення попиту на фасовану продукцію, інтенсивний розвиток сегментів йогуртів, десертів, а також функціональних і збагачених продуктів. Особливо швидко зростає ринок молочних десертів і пудингів. При цьому споживачі дедалі більше орієнтуються на натуральність, що стимулює виробників переходити до виготовлення продукції без штучних ароматизаторів і додаткових компонентів.

Сир є одним із базових продуктів молочної переробки, який отримують шляхом коагуляції білкових компонентів молока з подальшою обробкою згустку та витримуванням (дозріванням) сирної маси. У процесі дозрівання відбуваються складні біохімічні перетворення, що забезпечують формування характерних органолептичних властивостей продукту – смаку, аромату, консистенції та внутрішньої структури.

За показниками харчової та енергетичної цінності сир посідає одне з провідних місць серед продуктів харчування. Це зумовлено високим вмістом повноцінних білків, молочного жиру, мінеральних речовин і вітамінів, що перебувають у легкозасвоюваній формі та оптимально збалансованих співвідношеннях. Крім того, сир містить значну кількість вільних амінокислот, включаючи всі незамінні, необхідні для нормального функціонування організму.

Поширеним продуктом на вітчизняному ринку є сиркова маса – молочний або молоковмісний продукт, який виготовляють на основі сиру з додаванням вершків, вершкового масла, згущеного молока з цукром, цукру

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

чи солі, або без них. Цей продукт має високу біологічну цінність і добре засвоюється організмом, значно легше, ніж білки м'ясного чи рибного походження. Мінеральні компоненти сиркових виробів позитивно впливають на формування тканин організму, а сучасні технології дозволяють додатково збагачувати їх вітамінами та мікроелементами.

Останнім часом значного поширення набули кисломолочні білкові продукти з підвищеним вмістом протеїну, додатково збагачені інгредієнтами рослинного походження. Такий інтерес зумовлений тим, що поєднання молочних і рослинних компонентів найбільшою мірою відповідає принципам раціонального та збалансованого харчування [1].

Комбіновані кисломолочні продукти характеризуються високою біологічною цінністю, оскільки введення рослинної сировини дає змогу частково замінити тваринний білок рослинним, оптимізувати мінеральний склад, підвищити вміст вітамінів і додатково збагатити продукт харчовими волокнами.

Під час виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було використано інструменти штучного інтелекту виключно для уточнення формулювань та опрацювання джерел інформації. Усі твердження, висновки та результати досліджень належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

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

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СИРКОВИХ ПРОДУКТІВ

1.1 Асортимент і характеристика сиркових мас

Сучасний ринок сиркових мас характеризується значною різноманітністю рецептур, смакових поєднань і структурних рішень, що дозволяє максимально враховувати індивідуальні вподобання споживачів. В умовах підвищеного інтересу до здорового способу життя виробники активно розширюють асортимент за рахунок продуктів із пониженим вмістом жиру, безглютенових варіантів, а також виробів із використанням рослинних компонентів. Це сприяє залученню ширшого кола споживачів, у тому числі осіб із особливими дієтичними потребами. Таким чином, сиркова маса виступає не лише популярним десертним продуктом, а й важливим елементом сучасної культури харчування [2].

Технологія виробництва сиркових мас базується на використанні кисломолочного сиру як основної сировини. Процес виготовлення передбачає послідовні операції приймання та контролю якості сировини, підготовки інгредієнтів, змішування компонентів із досягненням однорідної консистенції, а також фасування готового продукту. Для виробництва застосовують різні види кисломолочного сиру, зокрема кислотний, кисло-сичужний і сир, отриманий роздільним способом із використанням сепараторів-білковідділювачів, що забезпечує стабільну якість і варіативність характеристик готової продукції [3, 4].

Виробництво кисломолочного сиру, який є основою сиркових мас, включає низку технологічних стадій: приймання та сортування молока, нормалізацію за вмістом жиру, очищення, пастеризацію, охолодження до температури внесення закваски та сквашування до досягнення необхідної кислотності. Далі здійснюють обробку згустку – його розрізання, підігрівання, витримування, видалення сироватки та самопресування, у

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

результаті чого формується сирна основа заданої структури.

Залежно від способу згортання молока застосовують кислотний або комбінований (кисотно-сичужний) методи. Кислотний спосіб ґрунтується на дії молочної кислоти, що утворюється під час бродіння, і використовується переважно для отримання нежирного сиру. Для виробництва сирної основи з підвищеним вмістом жиру частіше застосовують комбінований метод, який забезпечує більш пластичну консистенцію та виражені органолептичні властивості.

Сиркова маса класифікується за масовою часткою жиру на нежирну, напівжирну та жирну. Вміст жиру в готовому продукті регулюється як характеристиками вихідного сиру, так і кількістю доданих вершків або вершкового масла. Для формування асортименту використовують різноманітні наповнювачі та смакові компоненти: цукор, мед, ванілін, какао, каву, горіхи, сухофрукти, цукати, а також плодово-ягідні добавки. Це дозволяє створювати широкий спектр сиркової маси з різними органолептичними властивостями, що відповідають сучасним вимогам споживачів. Класифікація сиркових виробів наведена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Класифікація сиркових виробів

Джерело: укладено автором з використанням даних [5]

Сиркова маса – це високопоживний молочний продукт десертного або універсального призначення, виготовлений на основі кисломолочного сиру з додаванням різноманітних компонентів, що формують її смакові, харчові та функціональні властивості. Вона відзначається ніжною, однорідною, пастоподібною консистенцією без крупинок або сторонніх включень (за винятком наповнювачів).

Сиркова маса характеризується високим вмістом повноцінних білків, які містять усі незамінні амінокислоти та легко засвоюються організмом. До складу продукту входять молочні жири, що є джерелом енергії, а також комплекс вітамінів (А, D, Е, групи В) і мінеральних речовин, зокрема кальцію, фосфору, калію та магнію. Завдяки цьому сиркова маса сприяє зміцненню кісткової тканини, нормалізації обміну речовин і підтримці функціонування внутрішніх органів.

Сиркова маса є універсальним продуктом, який може використовуватись як самостійний десерт або як компонент інших страв. Вона особливо цінується в дитячому та дієтичному харчуванні завдяки легкій засвоюваності та збалансованому складу. Широкий асортимент дозволяє задовольнити різні смакові вподобання споживачів і забезпечує стабільний попит на ринку. Властивості сиркових мас відповідно ДСТУ 4503:2005 наведені у таблицях А.1 – А.4.

1.2 Характеристика сировини для виробництва сиркової маси з родзинками

Сиркові маси відповідно з ДСТУ 4503:2005 виробляють на основі кисломолочного сиру з введенням вершкового масла, вершків, цукру та різноманітних смакових компонентів, які не лише покращують органолептичні характеристики продукту, а й підвищують його харчову цінність [6].

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Згідно з вимогами ДСТУ 4554:2006, кисломолочний сир отримують із коров'ячого молока шляхом сквашування із застосуванням заквасок, що містять чисті культури молочнокислих мікроорганізмів. Такий продукт є важливим складником раціону людини завдяки значному вмісту білка, кальцію та незамінних амінокислот, зокрема лізину, метіоніну й триптофану, які забезпечують нормальне функціонування організму [7].

Кисломолочний сир характеризується високою біологічною цінністю, оскільки містить повноцінний білок із повним набором незамінних амінокислот, що не синтезуються в організмі людини. Його регулярне споживання сприяє поповненню амінокислотного балансу та позитивно впливає на роботу різних фізіологічних систем.

Окрім цього, у складі продукту присутні цінні жирні кислоти, у тому числі мононенасичені, які беруть участь у регуляції обмінних процесів і можуть сприяти зниженню ризику розвитку метаболічних порушень, зокрема цукрового діабету другого типу. Завдяки таким властивостям кисломолочний сир є важливим компонентом раціонального харчування [8].

З метою підвищення функціональної цінності сиркових мас до їх складу додатково вводять рослинні інгредієнти, зокрема родзинки та інші сухофрукти, що збагачують продукт харчовими волокнами, вітамінами та мінеральними речовинами.

Родзинки є одним із найбільш поширених рослинних інгредієнтів, що застосовуються у виробництві сиркової маси як натуральний смаковий і функціональний компонент. Вони являють собою висушені ягоди винограду різних сортів, отримані шляхом природного або штучного сушіння, внаслідок чого відбувається концентрування цукрів, ароматичних речовин і біологічно активних сполук.

Родзинки мають зморшкувату поверхню, м'яку або пружну консистенцію та колір від світло-жовтого до темно-коричневого залежно від сорту винограду і способу сушіння. Смак – солодкий, насичений, з

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

характерним фруктовим ароматом. Вони добре поєднуються з кисломолочними продуктами, зокрема із сирковою масою, надаючи їй приємного смакового відтінку та підвищуючи споживчі властивості.

Родзинки характеризуються високим вмістом легкозасвоюваних вуглеводів (переважно глюкози та фруктози), що робить їх цінним джерелом енергії. Вони також містять:

- харчові волокна (пектини), що покращують травлення;
- органічні кислоти (винну, яблучну);
- вітаміни (групи В, РР, незначні кількості вітаміну С);
- мінеральні речовини (калій, кальцій, магній, залізо, фосфор).

Особливо цінним є високий вміст калію, який сприяє нормалізації роботи серцево-судинної системи, а також наявність антиоксидантів, що зменшують окислювальні процеси в організмі.

У технології сиркової маси родзинки виконують декілька функцій:

- смако-ароматичну – надають продукту природної солодкості та фруктового аромату;
- структуроутворюючу – створюють приємну текстурну неоднорідність;
- збагачувальну – підвищують вміст вітамінів, мінералів і харчових волокон.

Перед внесенням у сиркову масу родзинки піддають підготовці: їх сортують, миють, за необхідності калібрують і замочують у воді для відновлення вологості та покращення консистенції. Іноді застосовують короткочасну теплову обробку для забезпечення мікробіологічної безпечності.

Для виробництва сиркової маси використовують родзинки, що відповідають ДСТУ 8494:2015 [9] і повинні бути:

- чисті, без сторонніх домішок і пошкоджень;
- без ознак плісняви або бродіння;

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

- рівномірні за розміром і кольором;
- з характерним смаком і запахом без сторонніх присмаків;
- з оптимальною вологістю, що забезпечує м'якість і еластичність.

Використання родзинок у сирковій масі дозволяє підвищити її органолептичну привабливість, урізноманітнити асортимент і створити продукт із підвищеною харчовою цінністю. Крім того, вони сприяють формуванню позитивного сприйняття продукту споживачами, особливо у дитячому та дієтичному харчуванні.

1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктують

Для забезпечення попиту на сиркову масу з родзинками для регіону із населенням $n_{нас.} = 42$ тис. осіб, потрібно підготувати проєкт цеху із виробництва даного виду продукції. Середньорічна норма споживання сиркової маси з родзинками на одну особу для регіону $N_{сп.} = 7,0$ кг/особу, а корегувальний коефіцієнт для норми споживання сиркової маси з родзинками – $k_{сп.} = 0,8$. У регіоні знаходиться ще одне підприємство, яке виробляє сиркову масу з родзинками $\Pi_{д.в.} = 70$ т/рік. За рік у регіон завозиться сиркової маси з родзинками з інших регіонів $m_{вв.н.} = 12$ т/рік, а планується вивезення у інші регіони протягом року сиркової маси з родзинками $m_{вив.н.} = 14$ т/рік. У календарному році кількість робочих днів $n_{р.д.} = 260$ днів. Коефіцієнт використання потужності виробництва сиркової маси з родзинками, що проєктується, дорівнює $k_n = 0,9$.

Визначення добової продуктивності цеху, який буде продукувати сиркову масу з родзинками проводиться за формулою:

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

де $Q_{д.}$ - добова продуктивність цеху з виробництва сиркової маси з родзинками, кг/добу;

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

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

$N_{сп.}$ - середньорічна норма споживання сиркової маси з родзинками на одну особу, кг/особу;

$k_{сп.}$ - коефіцієнт поправки для норми споживання сиркової маси з родзинками;

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

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

$m_{вив.п.}$ - 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 проектується.

Добова потужність цеху, призначеного для виготовлення сиркової маси з родзинками, визначається на підставі отриманих експериментальних даних. Узагальнення цих показників дає змогу обґрунтувати оптимальний рівень щоденного випуску продукції для відповідного цеху.

$$Q_{д.} = \frac{42000 \cdot 7 \cdot 0,8 - 70000 - 12000 + 14000}{260 \cdot 0,9} = 714,5 \approx 715 \text{ кг / добу}$$

1.4 Мета та завдання роботи

Метою кваліфікаційної роботи є проектування цеху з виготовлення сиркової маси з родзинками із обґрунтуванням оптимальних технологічних параметрів процесу, визначенням необхідної продуктивності цеху, підбором сучасного технологічного обладнання та формуванням ефективної системи контролю якості готової продукції.

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

Для реалізації поставленої мети у роботі передбачено вирішення таких ключових завдань:

- провести аналітичне дослідження асортименту сиркових мас на ринку кисломолочної продукції України;
- надати характеристику технологічних властивостей основної та допоміжної сировини, що використовуються у виробництві;
- обґрунтувати розрахункову добову продуктивність цеху з урахуванням попиту на сиркову масу з родзинками;
- розробити технологічну схему виробництва сиркової маси з родзинками;
- виконати необхідні технологічні, рецептурні та матеріальні розрахунки;
- спроектувати машинно-апаратну схему виробництва з раціональним підбором обладнання;
- визначити склад і площі виробничих, складських та допоміжних приміщень і запропонувати ефективне планувальне рішення розміщення в них технологічного обладнання;
- сформулювати систему технохімічного та мікробіологічного контролю на всіх етапах виробництва, а також розробити заходи забезпечення якості та безпечності продукції відповідно до принципів НАССР;
- проаналізувати екологічні аспекти функціонування виробництва та запропонувати шляхи мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище;
- розглянути питання організації охорони праці та створення безпечних умов роботи персоналу.

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

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технологія виробництва сиркової маси з родзинками

Технологічна схема процесу виробництва сиркової маси з родзинками показана на рисунку 2.1.

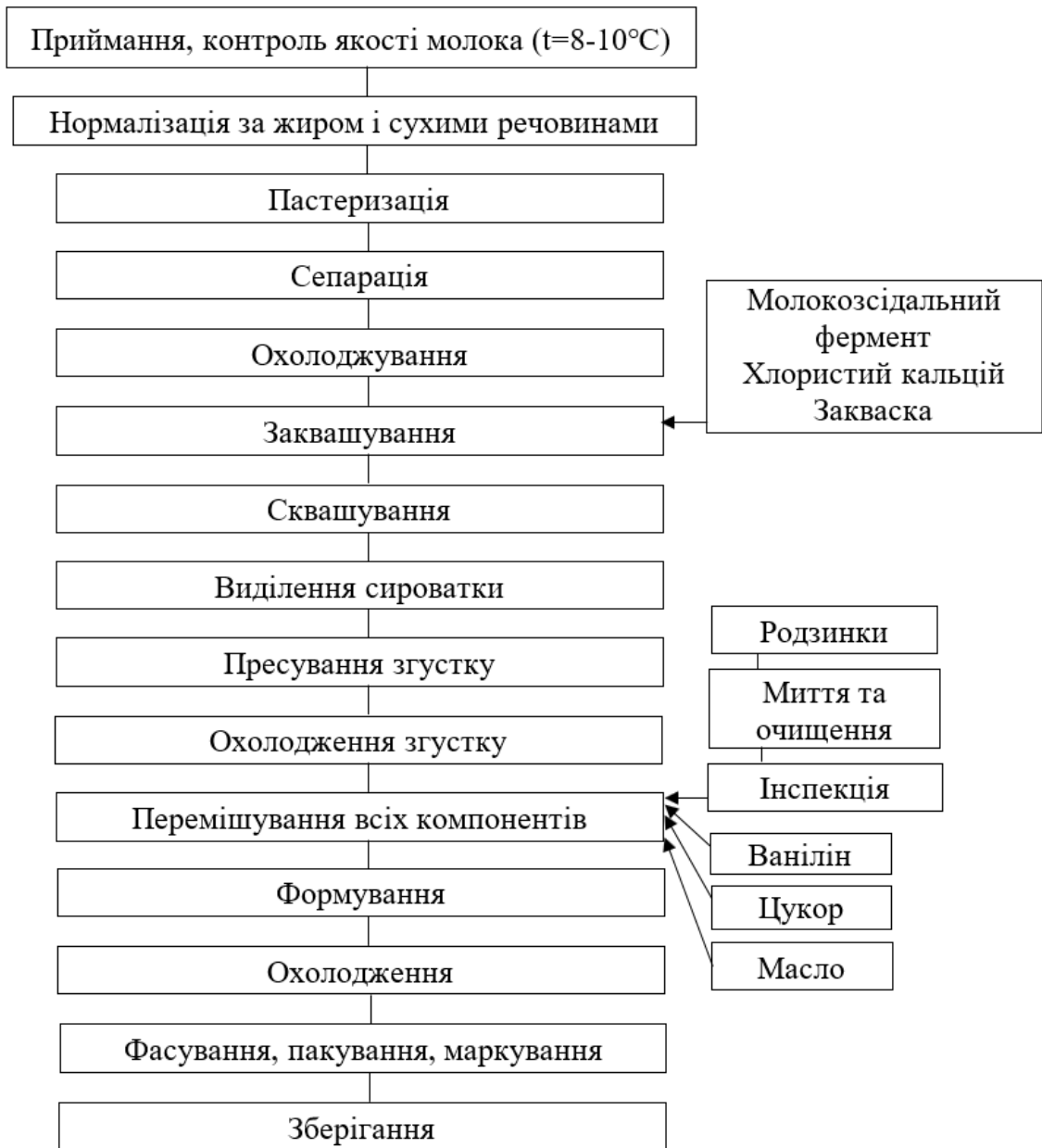


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва сиркової маси з родзинками

Джерело: укладено автором з використанням даних [6]

Сиркову масу з родзинками виготовляють на основі кисломолочного сиру, отриманого з нормалізованого коров'ячого молока. Технологічний процес на підприємстві розпочинається з приймання сировини, при цьому використовують молоко високої якості з титрованою кислотністю не вище 20°Т. Доставка здійснюється спеціалізованими автомолоковозами, після чого сировина проходить обов'язковий лабораторний контроль. За умови відповідності встановленим вимогам молоко приймають, охолоджують і зберігають у резервуарах при температурі $(4\pm 2)^\circ\text{C}$.

На стадії нормалізації регулюють співвідношення жиру та білка для забезпечення стабільного складу готового продукту. Паралельно проводять очищення молока від механічних домішок.

Підготовлену сировину пастеризують за температури $(78\pm 2)^\circ\text{C}$ із витримкою 20-30 секунд, що забезпечує знищення небажаної мікрофлори. Після пастеризації молоко охолоджують до $28-30^\circ\text{C}$ і направляють у ємності для сквашування. На цьому етапі вносять закваску молочнокислих культур, молокозсідальний фермент і хлористий кальцій. Процес сквашування триває 8-12 годин і завершується утворенням згустку з кислотністю $(75\pm 5)^\circ\text{T}$.

Отриманий згусток розрізають, піддають тепловій обробці та здійснюють відокремлення сироватки. Далі проводять формування сирної маси у пресувальних ваннах, де відбувається самопресування під дією власної маси. Процес здійснюється при температурі не вище 16°C протягом не менше однієї години до появи характерної матової поверхні. Після цього проводять додаткове пресування до досягнення необхідної консистенції.

Готовий кисломолочний сир охолоджують до температури $3-8^\circ\text{C}$ для припинення процесів бродіння. Після охолодження сир направляють на стадію приготування сиркової маси: його подрібнюють і перемішують з вершками, потім із цукром змішаним з вініліном, потім з попередньо підготовленими родзинками (відсортованими, промитими та за необхідності набухлими) та розтопленим вершковим маслом.

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Після завершення процесу перемішування сформовану однорідну сиркову масу з родзинками подають на фасування. Розфасування здійснюється за допомогою автоматизованого обладнання у брикети масою нетто 250 г, що забезпечує точність дозування та мінімізацію контакту продукту з навколишнім середовищем.

З метою збереження якості під час транспортування фасовану продукцію додатково укладають у транспортну тару – картонні ящики або ізотермічні контейнери, після чого її направляють у холодильні камери для подальшого зберігання.

Готову сиркову масу з родзинками зберігають у холодильних приміщеннях за температури не вище 2 °С та відносної вологості повітря в межах 85-90 %. За дотримання зазначених умов термін придатності продукту, як правило, не перевищує 4 доби.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок рецептури сиркової маси з родзинками

Для задоволення попиту населення на сиркову масу з родзинками, відповідно до виконаних розрахунків, виробнича лінія повинна забезпечувати випуск продукції на рівні 15,73 т на місяць. Досягнення такої продуктивності передбачає врахування виходу готового продукту, потреби в основній та допоміжній сировині, підбір необхідного технологічного обладнання, а також визначення чисельності виробничого персоналу.

Готовий продукт передбачено фасувати у брикети масою по 250 г, що є зручним для споживача та відповідає сучасним вимогам ринку. Нормовані витрати сировини на виробництво 1 т сиркової маси з родзинками становлять 1010,5 кг з урахуванням технологічних втрат, що виникають на окремих стадіях процесу [10].

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

Склад рецептури сиркової маси з родзинками наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Рецептура сиркової маси з родзинками

Компоненти	Вміст сухих речовин, %	Маса, кг			
		без втрат	в сухих речовинах	фактична маса	в сухих речовинах
Кисломолочний сир 18%	35	503,75	176,3	363,96	127,4
Солодковершкове масло 72,5%	27,50	161,10	44,3	116,39	64,6
Цукор-пісок	99,85	235,10	234,7	169,86	169,6
Ванілін	98,50	0,05	0,049	0,04	0.039
Родзинки	80	100	80	72,25	57,8
РАЗОМ		1000		722,50	

Джерело: розраховано автором

Для виробництва 715 кг/добу сиркової маси з родзинками необхідна маса суміші розраховується за формулою: [11]

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

де $M_{\text{сум.}}$ – маса суміші сиркової маси з родзинками, кг;

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

$$M_{\text{сум.}} = \frac{715 \cdot 1010,5}{1000} = 722,5 \text{ кг.}$$

Необхідна маса компонентів на фактичну масу сиркової маси з родзинками розраховується за формулою

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

де M_k – фактична маса інгредієнта сиркової маси з родзинками з врахуванням втрат, кг;

M_p – маса складової інгредієнта суміші без втрат, кг.

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

Визначає необхідну кількість кисломолочного сиру 18%:

$$M_{\text{сир}} = \frac{503,75 \cdot 722,50}{1000} = 363,96 \text{ кг.}$$

Солодковершкового масла

$$M_{\text{масло}} = \frac{161,10 \cdot 722,50}{1000} = 116,39 \text{ кг.}$$

Цукру-піску

$$M_{\text{ц}} = \frac{235,10 \cdot 722,5}{1000} = 169,86 \text{ кг.}$$

Ваніліну

$$M_{\text{в}} = \frac{0,05 \cdot 722,5}{1000} = 0,04 \text{ кг.}$$

Родзинок

$$M_{\text{р}} = \frac{100 \cdot 722,50}{1000} = 72,25 \text{ кг.}$$

Перевіряємо правильність проведених розрахунків методом сумування

$$\sum M_{\text{сум.}} = 363,96 + 116,39 + 169,86 + 0,04 + 72,25 = 722,50 \text{ кг.}$$

Проводимо розрахунок необхідної кількості нормалізованого молока для виробництва 1 тони кисломолочного сиру за формулою [11]:

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

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

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

$a_{\text{б}}^{\text{сир}}$ – вміст білка у сирі кисломолочному, %. (14%)

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

Для розрахунку виходу 1000 кг кисломолочного сиру рівняння матиме наступний вигляд:

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

Для отримання 1000 кг кисломолочного сиру знаходимо витрату нормалізованого молока з формули 2.4:

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

$$m_{н.мол.} = \frac{1000 \cdot 14}{0,92 \cdot 3,5} = 4348 \text{ кг.}$$

При виробництві сиркової маси з родзинками за зміну необхідно 363,96 кг кисломолочного сиру. Для виготовлення такої кількості кисломолочного сиру потрібно $4348 \cdot 0,364 = 1583$ кг нормалізованого молока.

Під час виробництва кисломолочного сиру отримується сироватка, кількість якої визначається за формулою:

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

$$m_{сиров.} = 1583 - (363,96 + 15,83) = 1203 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість вершків необхідних для проведення нормалізації молока:

$$m_{вер.} = \frac{1583 \cdot 3,5}{50} = 111 \text{ кг.}$$

Для отримання 111 кг вершків, що використовуються для нормалізації визначаємо кількість незбираного молока: [11]

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

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

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

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

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

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

B – втрати при нормалізації, %.

$$m_{мол.} = \frac{111 \cdot (50 - 0,1)}{3,5 - 0,1} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 1622 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість знежиреного молока

$$m_{зн.мол.} = m_{мол.} - m_{вер.} = 1622 - 111 = 1511 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість незбираного молока

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

$$m_{\text{мол}} = \frac{m_{\text{н.мол}} \cdot (a_{\text{н.мол}} - a_{\text{мол.зн.}})}{a_{\text{мол}} - a_{\text{мол.зн.}}} = \frac{1583 \cdot (3,6 - 0,1)}{3,5 - 0,1} = 1630 \text{ кг.}$$

При переробленні молока втрати сировини розраховуємо в кг:

$$m_B = m_{\text{н.мол.}} - m_{\text{сир}} - m_{\text{сиров}} = 1622 - 363,96 - 1203 = 55 \text{ кг.}$$

Розраховуємо виробничі втрати сировини у відсотках, що утворюються при переробці певної кількості сировини:

$$B = \frac{m_B}{m_c} \cdot 100 = \frac{m_B}{m_{\text{н.мол.}}} \cdot 100 = \frac{55}{1622} \cdot 100 = 3,4 \%$$

2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності сиркової маси з родзинками

Енергетичну цінність сиркової маси з родзинками розраховують у перерахунку на 100 г готового продукту. Рецептний склад на цю масу включає такі компоненти: сир кисломолочний – 50,4 г, масло солодковершкове – 16,1 г, цукор-пісок – 23,5 г та родзинки – 10,0 г. Показники харчової цінності інгредієнтів, що входять до складу сиркової маси з родзинками, подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Харчова цінність інгредієнтів сиркової маси з родзинкам

Складові	Вміст у 100 г сировини, г		
	білків <i>B</i>	жирів, <i>Ж</i>	вуглеводів, <i>B</i>
Кисломолочний сир 18%	15,0	18,0	2,8
Солодковершкове масло 72,5%	0,5	72,5	0,8
Цукор-пісок	-	-	99,8
Родзинки	3,1	0,5	75,0

Джерело: укладено автором з використанням даних [12]

За [11] розраховується теоретична калорійність інгредієнтів продукту:

- білків:

$$B = B \cdot M / 100 \text{ г;} \quad (2.7)$$

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

- жирів:

$$Ж = Ж \cdot M / 100 \text{ г}; \quad (2.8)$$

- вуглеводів:

$$B = B \cdot M / 100 \text{ г}; \quad (2.9)$$

де B – вміст білків у 100 г сировини, г;

$Ж$ – вміст жирів у 100 г сировини, г;

B – вміст вуглеводів у 100 г сировини, г;

M – маса інгредієнтів у сировині, г.

За [8] розраховуємо теоретичну калорійність 50,4 г кисломолочного сиру 18%:

- білків: $B_c = 15 \cdot 50,4 / 100 = 7,6$ г;

- жирів: $Ж_c = 18 \cdot 50,4 / 100 = 9,1$ г;

- вуглеводів: $B_c = 2,8 \cdot 50,4 / 100 = 1,4$ г;

- теоретична калорійність:

$$E = B \cdot K_b + Ж \cdot K_{ж} + B \cdot K_v, \text{ ккал}, \quad (2.10)$$

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

$$E_c = 7,6 \cdot 4 + 9,1 \cdot 9 + 1,4 \cdot 4 = 117,9 \text{ ккал.}$$

За формулами 2.7, 2.8, 2.9, 2.10 розраховуємо теоретичну калорійність 16,1 г солодковершкового масла:

- білків: $B_m = 0,5 \cdot 16,1 / 100 = 0,1$ г;

- жирів: $Ж_m = 72,5 \cdot 16,1 / 100 = 11,7$ г;

- вуглеводів: $B_m = 0,8 \cdot 16,1 / 100 = 0,1$ г;

- теоретична калорійність: $E_m = 0,1 \cdot 4 + 11,7 \cdot 9 + 0,1 \cdot 4 = 106,1$ ккал,

Розраховуємо теоретичну калорійність 23,5 г цукру-піску:

- вуглеводів: $B_{ц} = 99,8 \cdot 23,5 / 100 = 23,4$ г;

- теоретична калорійність: $E_{ц} = B_{ц} \cdot K_v = 23,4 \cdot 4 = 93,6$ ккал,

Для 10,0 г родзинок розраховуємо теоретичну калорійність:

- білків: $B_p = 3,1 \cdot 10,0 / 100 = 0,3$ г;

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

- жирів: $Z_p = 0,5 \cdot 10,0/100 = 0,1$ г;
- вуглеводів: $B_p = 75,0 \cdot 10,0/100 = 7,5$ г;
- теоретична калорійність: $E_p = 0,3 \cdot 4 + 0,1 \cdot 9 + 7,5 \cdot 4 = 32,1$ ккал,

Визначаємо теоретичну калорійність 100 г сиркової маси з родзинками за формулою [8]:

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

$$E_{с.м.} = 117,9 + 106,1 + 93,6 + 32,1 = 349,7 \text{ ккал.}$$

Сиркова маса з родзинками фасується у брикети масою 250 г. Калорійність одного брикету сиркової маси з родзинками масою 250 г буде дорівнювати 874,3 ккал.

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва сиркової маси з родзинками

Технологічний процес виготовлення сиркової маси з родзинками передбачає послідовне виконання ряду виробничих операцій, для реалізації яких необхідне застосування відповідного технологічного обладнання. Машинно-апаратурна схема виробництва сиркової маси з родзинками формується на основі розробленої технологічної схеми, наведеної на рисунку 2.1. На машинно-апаратурній схемі відображено комплекс машин і апаратів, що забезпечують виконання всіх стадій виробництва сиркової маси з родзинками. Вона показана на рисунку 2.2.

Молочна сировина, що надходить на підприємство, повинна відповідати чинним вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [13]. Доставка молока здійснюється спеціалізованими молоковозами. Після проведення вхідного контролю якості та підтвердження відповідності встановленим показникам, сировину за допомогою насосного обладнання подають у резервуари для приймання незбираного молока, де воно піддається охолодженню до температури (4 ± 2) °C та тимчасовому

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

зберіганню. Тривалість зберігання до моменту переробки не повинна перевищувати 6 годин.

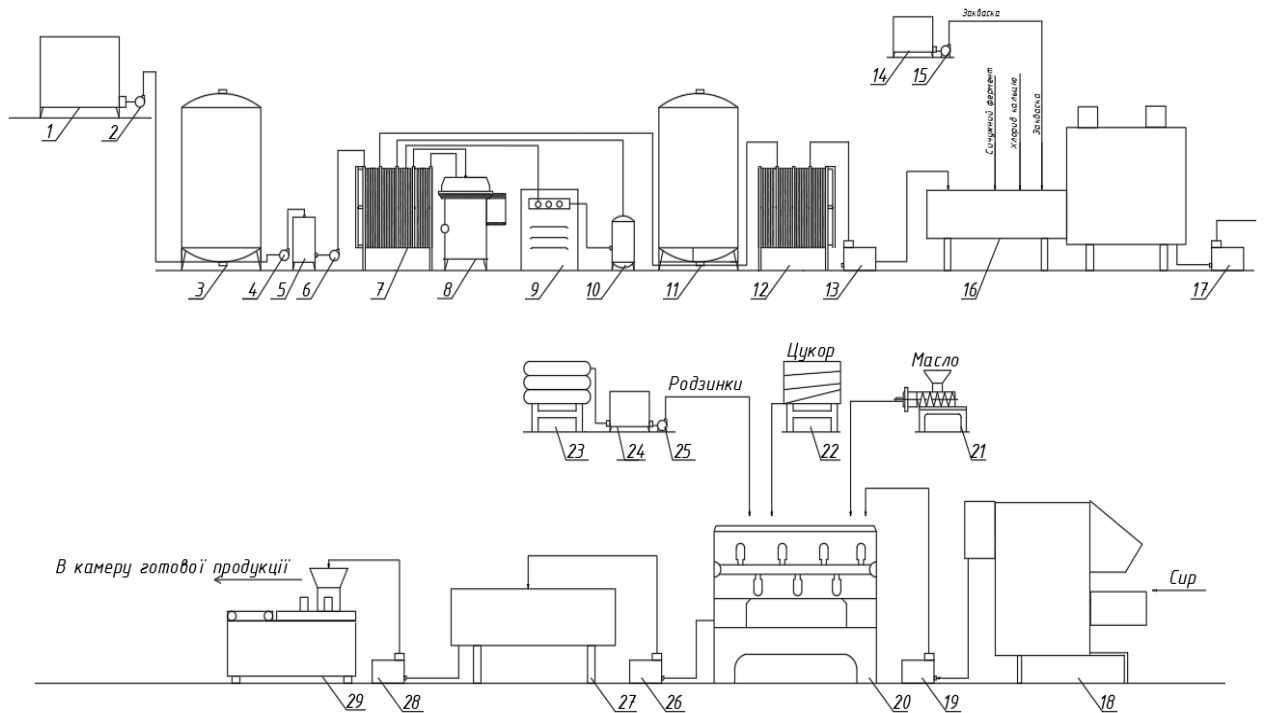


Рисунок 2.2 - Машинно-апаратна схема виробництва сиркової маси з родзинками: 1 - ємкість нормалізаційна; 2 - насос відцентровий; 3 - бак для молока; 4 - насос відцентровий; 5 - бачок зрівнювальний; 6 - насос відцентровий; 7 - установка пастеризаційно-охолоджувальна, пластинчаста; 8 - сепаратор-молокоочишувач; 9 - гомогенізатор; 10 - ємкість для витримання; 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 - резервуар; 24 - охолоджувач для родзинок; 25 - дозатор; 27 - охолоджувач продукту; 29 - фасувальний автомат

Джерело: укладено автором з використанням даних [14]

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

Нормалізацію молока здійснюють шляхом змішування компонентів або безперервно в потоці з використанням відповідного обладнання. Перед внесенням закваски щільність нормалізованої суміші повинна становити близько 1028 кг/м³, що забезпечує отримання продукту з необхідними фізико-хімічними характеристиками для виробництва сиркової маси з родзинками.

Нормалізовану молочну суміш за допомогою насоса типу 50-ЗЦ7-1-10 подають через молочний фільтр для видалення механічних домішок, після чого вона надходить на гомогенізацію. Процес гомогенізації здійснюють у гомогенізаторі А1-ОГМ-10 за температури 45-85 °С та тиску (15 ± 2,5) МПа, що забезпечує рівномірний розподіл жирових кульок і покращення консистенції готового продукту.

Очищену та нормалізовану суміш направляють на пастеризацію в установку типу А1-ОКЛ-5, де її обробляють при температурі (78 ± 2) °С з витримкою 5-10 хвилин. Після теплової обробки суміш подають у сепаратор-охолоджувач Doni Therm ТСН, де її охолоджують до температури заквашування – 41 ± 2°С.

Далі підготовлену суміш спрямовують у сировиготовлювач Doni Double, у який попередньо вносять закваску, молокозсідальний фермент і хлористий кальцій. Сквашування триває до утворення щільного згустку з кислотністю не вище 85 °Т, що свідчить про готовність продукту до подальшої обробки.

Отриманий сир після відокремлення сироватки та пресування охолоджують, після чого він використовується як основна сировина для подальшого виробництва сиркової маси з родзинками.

У змішувальний апарат подають охолоджений кисломолочний сир, цукор, солодковершкове масло та підготовлені родзинки. На початковому етапі сир за температури 10-15 °С ретельно перемішують із цукром, який змішаний з ваніліном до отримання однорідної маси. Далі в суміш вводять вершкове масло, після чого додають попередньо промиті та обсушені родзинки.

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

Усі компоненти перемішують протягом 5-10 хвилин до формування пластичної, рівномірної за структурою сиркової маси. Готовий продукт охолоджують до температури 5-9 °С, що забезпечує стабілізацію консистенції та покращення органолептичних показників.

Охолоджену сиркову масу з родзинками подають у бункер фасувального автомата типу Fasa AR2T, де її дозують і фасують у брикети масою по 250 г. Запаковану продукцію направляють у холодильні камери для зберігання та подальшої реалізації.

2.4 Вибір технологічного обладнання для виробництва сиркової маси з родзинками

Підбір технологічного обладнання здійснюється на основі розробленої технологічної схеми виробництва сиркової маси з родзинками. Для кожної виробничої ділянки цеху визначають основні одиниці устаткування, які повністю відповідають вимогам конкретних стадій технологічного процесу. В апаратному відділенні провідну роль відіграє пластинчастий пастеризатор-охолоджувач, що забезпечує проведення теплової обробки молочної сировини з подальшим її охолодженням. У відділенні виготовлення сиркових виробів ключовим обладнанням є сировиготовлювач, призначений для отримання сирного згустку – основи майбутньої сиркової маси.

Устаткування на всіх технологічних ділянках підбирають із продуктивністю, що не нижча за продуктивність провідного апарата, що дозволяє уникнути простоїв та забезпечити безперервність виробничого процесу. При виборі конкретних моделей обладнання доцільно виконувати техніко-економічне обґрунтування, враховуючи їх ефективність, енергоємність та економічну доцільність використання.

Процес підбору обладнання є одним із визначальних етапів проєктування підприємства і включає встановлення типу, марки,

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

продуктивності та необхідної кількості кожної одиниці технічних засобів.

Початковою ланкою виробництва є приймальне відділення, куди надходить молочна сировина, що підлягає обов'язковому контролю якості у виробничій лабораторії. На цій стадії молоко очищується від механічних домішок та охолоджується до необхідної температури. Основним обладнанням даної ділянки є відцентровий насос, продуктивність якого визначає узгодженість роботи всього подальшого технологічного ланцюга. Такий підхід до підбору обладнання сприяє раціональній організації виробництва сиркової маси з родзинками, підвищенню його ефективності та забезпеченню стабільної якості готової продукції.

Для виробництва 715 кг сиркової маси з родзинками за проведеними розрахунками необхідно близько 1630 кг незбираного молока. При виборі обладнання для транспортування молока передбачається формування додаткового добового резерву сировини, що вдвічі перевищує обсяг добової переробки і становить приблизно 3,3 т.

З урахуванням того, що технологічне обладнання працює одночасно в межах однієї виробничої лінії, його продуктивність визначають за відповідною залежністю:

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

де P – продуктивність обладнання, кг/год;

M – маса сировини, що надходить за зміну, кг;

T – тривалість роботи обладнання, год ($T = 2-3$ год).

$$P = \frac{4890}{3} = 1630 \text{ кг/год.}$$

Відповідно до виконаних розрахунків встановлюється необхідна продуктивність устаткування, що забезпечує ефективну переробку заданого обсягу молочної сировини. Для реалізації технологічного процесу доцільно

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

використовувати модульну установку типу УПМ-10 продуктивністю 10000 л/год. Її застосування дозволяє автоматизувати виробництво сиркової маси з родзинками, знизити рівень мікробного обсіменіння за рахунок закритих потокових комунікацій, а також мінімізувати потребу в обслуговуючому персоналі завдяки централізованому керуванню процесами.

Фактичну тривалість роботи обладнання визначають за формулою:

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

де T_{ϕ} – фактичний час роботи обладнання, год;

P – продуктивність обладнання, кг/год;

n – кількість одиниць обладнання.

$$T_{\phi} = \frac{4890}{1 \cdot 10000} = 0,5 \text{ год.}$$

Для технологічної лінії виробництва сиркової маси з родзинками продуктивністю 0,715 т/добу, за умови роботи цеху в одну зміну, здійснюється підбір комплекту технологічного обладнання. Вибір здійснюється з урахуванням відповідності машинно-апаратурній схемі та необхідної продуктивності кожної одиниці.

На основі проведених розрахунків визначаються техніко-експлуатаційні показники обладнання, які узагальнюються у таблиці 2.3. Додатково, з урахуванням габаритних розмірів машин і апаратів, розраховується виробнича площа, необхідна для їх раціонального розміщення. Перелік основного технологічного обладнання для виробництва сиркової маси з родзинками наведено у таблиці 2.3.

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

Таблиця 2.3 – Перелік обладнання для виробництва сиркової маси з родзинками

Назва	Марка	Продуктивність, л/год	Кількість, шт.	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
				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	50-3Ц7-1-10	10000	2	470	265	310	0,12	0,24
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1-ОКЛ-5	5000	1	2700	700	1530	1,89	1,89
Сепаратор-розділювач	Ж5-ОС2Т-3	3000	1	868	662	1245	0,57	0,57
Гомогенізатор	А1-ОГМ-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
Сировиготовлювач	Doni Double	10000	1	6260	3720	2815	23,3	23,3
Трубчастий теплообмінник	Doni Therm TCH	10000	1	1500	1200	2300	1,8	1,8
Відділювач сироватки	Я9-ОДТ	1250	1	1650	1220	1800	2,2	2,2
Охолоджувач сиру барабанний	209-ОТД-1	400	3	1910	1000	1310	1,91	5,73
Насос для перекачування сиру	П8-ОНД	1250	6	515	300	450	0,15	0,9
Вальцівка	Е8-ОПУ	2000	1	1914	996	1095	1,91	1,91
Змішувач сиру	ОСТ-1	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	Fasa AR2Т	70 уп/хв.	1	2980	1460	2900	4,35	4,35
Всього								86,08

Джерело: укладено автором з використанням даних [14]

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

2.5 Висновки до розділу 2

1. У другому розділі бакалаврської кваліфікаційної роботи детально розглянуто технологію виробництва сиркової маси з родзинками. Розроблено раціональну технологічну схему, яка забезпечує ефективне використання молочної сировини та сприяє отриманню продукту з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості.

2. Виконано розрахунок виробничої програми та визначено потребу в основній і допоміжній сировині для виготовлення 715 кг сиркової маси з родзинками за одну зміну. На підставі отриманих даних встановлено обсяги необхідних інгредієнтів, а також проведено оцінку виробничих витрат, що підтверджує економічну доцільність організації даного виробництва.

3. Складено машинно-апаратурну схему технологічного процесу, яка відображає послідовність виконання операцій і використання відповідного обладнання на всіх етапах – від приймання та підготовки молока до фасування готової продукції. Відповідно до цієї схеми здійснено підбір технологічного обладнання з урахуванням заданої продуктивності цеху.

4. Обґрунтований вибір обладнання забезпечує узгодженість роботи всіх технологічних стадій, безперервність виробничого процесу та досягнення необхідних обсягів випуску сиркової маси з родзинками при збереженні стабільно високої якості готового продукту.

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

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху з виробництва сиркової маси з родзинками

Площі функціональних зон цеху з виробництва сиркової маси з родзинками класифікують за призначенням на кілька основних груп. До першої категорії належать виробничі площі, в межах яких відбуваються основні технологічні операції з перероблення молочної сировини, виготовлення сиркової маси, а також контроль якості продукції в лабораторіях.

Друга категорія охоплює підсобні та складські приміщення. До них відносять енергетичні та інженерні об'єкти (котельні, вентиляційні відділення, компресорні та трансформаторні підстанції), ремонтні дільниці, холодильні камери для зберігання готової сиркової маси з родзинками, експедиційні зони, а також склади для пакувальних матеріалів, інвентарю і допоміжної сировини, зокрема родзинок, цукру та інших компонентів рецептури.

До третьої групи входять допоміжні приміщення соціально-побутового та адміністративного призначення – гардеробні, душові, їдальні, кімнати відпочинку персоналу, а також службові кабінети керівного складу та інженерно-технічних працівників.

Для раціонального проектування виробничого цеху необхідно виконати обґрунтований розрахунок площ як основних технологічних відділень, так і додаткових зон, включаючи складські приміщення, холодильні камери, мийні відділення та експедицію. Усі зазначені функціональні зони інтегруються в єдину виробничу будівлю з урахуванням логістики потоків сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Площа виробничих приміщень визначається на основі габаритів

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

технологічного обладнання з урахуванням нормативних коефіцієнтів запасу площі, що забезпечують безпечне обслуговування та ефективну організацію виробництва. Для цеху сиркової маси з родзинками приймаються такі значення коефіцієнтів:

- для відділення приймання молочної сировини – 4;
- для апаратного відділення (пастеризація, нормалізація, сквашування) – 4;
- для відділення виробництва сиркової маси (пресування, змішування з родзинками, фасування) – 4;
- для дільниці підготовки допоміжних компонентів (миття, сортування та підготовка родзинок, підготовка цукру та добавок) – 7.

У приймальному відділенні передбачається встановлення модульної лінії приймання молока, двох резервуарів для його тимчасового зберігання та двох насосів для транспортування сировини в подальші технологічні процеси. Загальна площа, зайнята цим обладнанням, становить:

$$S_{\text{обл.}} = 2,64 + 15,68 + 0,24 = 18,56 \text{ м}^2.$$

Для визначення повної площі приміщення до площі, зайнятої обладнанням, додають площі проходів, зон обслуговування та технологічних відступів. З урахуванням коефіцієнта запасу площі, що дорівнює 4, формується розрахункова загальна площа приймального відділення, яка забезпечує безпечну експлуатацію обладнання та безперервність виробничого процесу.

Для визначення необхідної площі приймального відділення враховують не лише габарити технологічного обладнання, а й додатковий простір, потрібний для обслуговування, проходів персоналу та розміщення інженерних комунікацій. Таким чином формується сумарна площа з урахуванням технологічних зон.

Площа проходів і допоміжних зон приймається на рівні 20% від площі,

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

зайнятої обладнанням:

$$S_{\text{проходів}} = 0,2 \cdot S_{\text{обл.}} = 0,2 \cdot 18,56 = 3,71 \text{ м}^2.$$

З урахуванням коефіцієнта запасу площі, який для приймального відділення становить 4, визначаємо загальну площу приміщення:

$$S_{\text{прийм.}} = (18,56 + 3,71) \cdot 4 = 89,08 \text{ м}^2.$$

Отже, для ефективного розміщення обладнання приймання молока та забезпечення безпечної організації виробничого процесу необхідно передбачити площу приймального відділення на рівні 89,08 м².

Апаратне відділення, в якому здійснюється теплова обробка молока, нормалізація та підготовка сирної основи для виробництва сиркової маси з родзинками, включає пластинчасті теплообмінні установки, сепаратор для відокремлення вершків, а також резервуар для їх тимчасового зберігання.

Оскільки площі теплообмінного обладнання вже враховують нормативний запас, загальна площа апаратного відділення визначається сумарно для всіх одиниць устаткування з урахуванням коефіцієнта запасу:

$$S_{\text{ап.від.}} = (17,04 + 3,41) \cdot 4 = 81,92 \text{ м}^2.$$

Таким чином, для розміщення комплексу обладнання апаратного відділення, що забезпечує підготовку молочної сировини перед виробництвом сиркової маси з родзинками, необхідно передбачити площу 81,92 м².

Аналогічний підхід застосовується при визначенні площ інших виробничих і допоміжних відділень (дільниці змішування сирної маси з родзинками, фасування, холодильного зберігання тощо), а отримані результати систематизуються у відповідній розрахунковій таблиці 3.1.

На основі розрахунків викреслюється план виробничого цеху з виготовлення сиркової маси з родзинками розроблено у масштабі 1:100 на аркуші формату А1 з дотриманням чинних будівельних, санітарних і технологічних норм та вимог.

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

Таблиця 3.1 – Площі цеху виробництва сиркової маси з родзинками

Найменування приміщення	Площа		
	Розрахункова, м ²	Компонувальна	
		будівельні квадрати	м ²
Приймальне відділення	89,08	3	108
Апаратне відділення	81,92	3	108
Відділення виготовлення сиркової маси	257,44	8	288
Відділення підготовки допоміжної сировини	31,64	1	36
Камера зберігання сиркової маси	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	1260

Джерело: укладено автором з використанням даних [15-18]

3.2 Розроблення плану цеху з розташування технологічного обладнання

Проектування схеми розміщення технологічного обладнання лінії виробництва сиркової маси з родзинками в приймальному та апаратному відділеннях здійснювалося з урахуванням принципу прямоочності виробничих потоків відповідно до затвердженої технологічної схеми. Таке

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

рішення забезпечує логічну послідовність переміщення молочної сировини, допоміжних компонентів (у тому числі родзинок) і напівфабрикатів без утворення зустрічних або перехресних потоків.

При розробленні плану розміщення обладнання в апаратному відділенні збережено координатні осі та умовні позначення, прийняті у компоновальному кресленні, що забезпечує узгодженість усіх проектних рішень.

Технологічне обладнання розташовується таким чином, щоб забезпечити безперервність виробничого процесу – від приймання та підготовки молока до отримання сирної основи, її змішування з родзинками та подальшого фасування. Це дозволяє оптимізувати внутрішню логістику, скоротити непродуктивні переміщення та підвищити загальну ефективність виробництва.

Відстані між одиницями обладнання встановлюються з урахуванням вимог безпеки праці, ергономіки та зручності технічного обслуговування. Крім того, передбачено достатні відступи від стін і колон для забезпечення вільного доступу під час експлуатації, миття та ремонтних робіт.

В апаратному відділенні розміщуються основні агрегати, що забезпечують підготовку молочної основи: пластинчасті теплообмінні установки для пастеризації, сепаратори для нормалізації за вмістом жиру, а також резервуари для накопичення та тимчасового зберігання вершків. Розташування обладнання відповідає послідовності технологічних операцій, що гарантує безперервний перехід продукту від однієї стадії до наступної.

Для транспортування сировини та напівфабрикатів між окремими технологічними ділянками передбачено використання внутрішньоцехового транспорту (електрокарів або навантажувачів). Ширина проїздів між обладнанням приймається в межах 2,5-3,0 м, що забезпечує безпечне переміщення техніки. У складських і холодильних приміщеннях додатково передбачені маневрові зони шириною не менше 2,0 м для роботи з готовою сирковою масою з родзинками.

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

На плані розміщення обладнання використовуються умовні графічні позначення для відображення конструктивних елементів будівлі, інженерних комунікацій та технологічного устаткування (рис. Б.1). Також нанесено напрямки руху сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції, що дозволяє візуалізувати логіку виробничого процесу.

Креслення плану оснащення цеху доповнюється експлікацією обладнання, у якій кожному елементу присвоюється позиційний номер, зазначається його найменування, марка та кількість одиниць. Це забезпечує точну ідентифікацію обладнання, спрощує організацію монтажу, експлуатації та технічного обслуговування виробничої лінії.

3.3 Висновки до розділу 3

1. У третьому розділі кваліфікаційної роботи здійснено інженерно-технологічне обґрунтування площ апаратного відділення цеху з виробництва сиркової маси з родзинками. Розрахунок параметрів площі виконано на основі аналізу габаритних характеристик технологічного обладнання, що формує безперервну виробничу лінію, із урахуванням нормативних коефіцієнтів запасу площі, санітарно-гігієнічних вимог та критеріїв безпечної експлуатації.

2. Розроблено детальний план апаратного відділення з раціональним розміщенням основних технологічних агрегатів, які забезпечують підготовку молочної основи для подальшого виготовлення сиркової маси з родзинками. При компонованні обладнання враховано необхідні відстані між машинами та апаратами, що гарантує безпечні умови праці, зручність технічного обслуговування та ефективність експлуатації виробничої лінії.

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

4 ОГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Система технохімічного контролю у виробництві сиркової маси з родзинками є визначальним чинником забезпечення стабільної якості та безпечності готової продукції. Формування показників якості безпосередньо залежить від фізико-хімічних і мікробіологічних характеристик молочної сировини та допоміжних компонентів (зокрема родзинок, цукру, стабілізаторів), що надходять на перероблення. У зв'язку з цим використання сировини, яка не пройшла попередній лабораторний контроль, є недопустимим.

Дотримання регламентованих параметрів технологічного процесу, включаючи температурні режими, тривалість обробки, умови сквашування, механічної обробки та змішування компонентів, має визначальний вплив на формування структурно-механічних, органолептичних і мікробіологічних характеристик сиркової маси з родзинками. З огляду на це, усі стадії виробництва підлягають безперервному системному контролю відповідно до чинних нормативних вимог [19].

Технологічні операції, пов'язані з прийманням молока і допоміжної сировини, виробництвом кисломолочного сиру, введенням родзинок, фасуванням та зберіганням готової продукції, повинні здійснюватися за умов суворого дотримання санітарно-гігієнічного режиму. Це передбачає запобігання вторинному мікробному забрудненню, окислювальним процесам, механічним домішкам та іншим чинникам, що можуть негативно вплинути на якість продукції.

Функціональне наповнення системи технохімічного контролю виробництва сиркової маси з родзинками охоплює комплекс

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

взаємопов'язаних заходів, зокрема:

- проведення вхідного контролю якості молока, родзинок та інших рецептурних компонентів, а також допоміжних матеріалів;
- оперативний контроль параметрів технологічного процесу на всіх стадіях перероблення сировини та формування продукту;
- здійснення вихідного контролю якості готової сиркової маси з родзинками, включаючи оцінку тари, пакування, маркування та умов відвантаження;
- аналіз ефективності використання сировини, контроль втрат і виходу готової продукції;
- моніторинг умов і режимів зберігання сировини, компонентів та готового продукту на складських і холодильних об'єктах;
- контроль якості санітарної обробки обладнання, інвентарю та виробничих приміщень (мийка, дезінфекція);
- перевірку придатності хімічних реактивів та дотримання умов їх зберігання;
- контроль технічного стану та метрологічної точності вимірювальних приладів;
- ведення встановленої лабораторної документації та облікових журналів.

Організація технохімічного контролю здійснюється відповідно до вимог чинної нормативно-технічної документації, що регламентує показники якості молока, молочних продуктів, допоміжної сировини, пакувальних матеріалів, а також методи їх визначення [20].

Контроль якості молока як основного виду сировини має ключове значення, оскільки саме на цьому етапі закладаються базові властивості майбутнього продукту. Відповідно, розроблення схем технохімічного контролю виробництва сиркової маси з родзинками здійснюється з

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

урахуванням прийнятої технологічної схеми, вимог технологічних інструкцій та нормативної бази щодо сировини, матеріалів і готової продукції.

Схема технохімічного контролю виробництва сиркової маси з родзинками наведена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Схема технохімічного контролю виробництва сиркової маси з родзинками

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 ³	Щоденно	У кожній партії	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги, лічильники
	Об'єм, м ³	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

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
	Доза хлористого кальцію	Щоденно	У кожній партії	Ваги
Сквашування молока	Кислотність закваски, °Т	Щоденно	У кожній партії	Титриметричний
	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
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
Родзинки	Зовнішній вигляд	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 8494:2015
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
Сиркова маса з родзинками 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	Титриметричний, рН-метр

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
	Масова частка цукру, %	1 раз на декаду	Із місильної машини	Рефрактометр
Фасування сиркової маси з родзинками	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	Титриметричний,
	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

Джерело: укладено автором з використанням даних [22-23]

Сиркова маса з родзинками як харчовий продукт підвищеної біологічної цінності повинна відповідати встановленим вимогам щодо якості, безпечності та стабільності мікробіологічних показників. Забезпечення цих характеристик досягається шляхом впровадження системного мікробіологічного контролю, що охоплює всі етапи виробництва – від приймання сировини до реалізації готової продукції [21].

Контроль мікробіологічних показників сировини, допоміжних матеріалів (зокрема родзинок як потенційного джерела контамінації), пакувальних матеріалів, а також дотримання санітарно-гігієнічних і технологічних режимів здійснюється відповідно до вимог чинної нормативної документації. Основою для організації мікробіологічного контролю є положення державних санітарних правил та стандартів, що регламентують умови проведення досліджень, вимоги до лабораторій та

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

допустимі рівні мікробіологічних показників.

Зокрема, ДСП 9.9.5-080-02 «Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю» визначають організаційні та безпекові вимоги до проведення мікробіологічних досліджень. Стандарти ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» та ДСТУ 4420:2005 «Молочна промисловість. Виробництво сиру» встановлюють нормативні показники якості та безпечності молочної сировини, що використовується для виробництва сиркової маси.

Система мікробіологічного контролю передбачає оцінювання як загального мікробного числа, так і наявності санітарно-показових і патогенних мікроорганізмів на всіх критичних етапах технологічного процесу, включаючи стадії підготовки молока, виробництва сирної основи, внесення родзинок, фасування та зберігання продукції.

Узагальнена схема мікробіологічного контролю виробництва сиркової маси з родзинками наведена у таблиці Б.1.

4.2 Контроль якості та безпечності сиркової маси з родзинками відповідно до вимог НАССР

Забезпечення якості та безпечності сиркової маси з родзинками є ключовим завданням сучасного молокопереробного виробництва, що реалізується шляхом впровадження системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР). Дана система є превентивною моделлю управління безпечністю харчових продуктів, яка дозволяє ідентифікувати, оцінювати та контролювати потенційні небезпеки на всіх етапах технологічного процесу [24].

Виробництво сиркової маси з родзинками характеризується підвищеним ризиком мікробіологічного забруднення, що обумовлено використанням молочної сировини та рослинних компонентів (родзинок), які

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

можуть бути джерелом сторонньої мікрофлори. У зв'язку з цим впровадження системи НАССР базується на дотриманні семи основних принципів: проведення аналізу небезпечних факторів, визначення критичних контрольних точок (ККТ), встановлення критичних меж, організація моніторингу, розроблення коригувальних дій, впровадження процедур верифікації та ведення документації.

На етапі аналізу небезпечних факторів ідентифікуються три основні групи ризиків: біологічні (патогенні мікроорганізми, зокрема *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*), хімічні (залишки мийних і дезінфекційних засобів, мікотоксини в родзинках) та фізичні (сторонні домішки, механічні частки). Найбільш критичними є біологічні небезпеки, що можуть виникати на етапах приймання сировини, виробництва сирної основи, внесення родзинок і фасування продукції.

У процесі впровадження НАССР визначаються критичні контрольні точки. До них, зокрема, належать:

- приймання молока (контроль мікробіологічних показників і температури);
- пастеризація (забезпечення ефективного знищення патогенної мікрофлори);
- охолодження після пастеризації (запобігання повторному розвитку мікроорганізмів);
- підготовка та внесення родзинок (контроль мікробіологічного стану та відсутності забруднень);
- фасування (запобігання вторинній контамінації);
- зберігання готового продукту (контроль температурного режиму).

Для кожної критичної точки встановлюються допустимі (критичні) межі, наприклад: температура пастеризації, час витримки, температурні умови зберігання (не вище $4\pm 2^{\circ}\text{C}$), гранично допустимі рівні мікробіологічних показників. Моніторинг здійснюється шляхом регулярного

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

вимірювання технологічних параметрів та проведення лабораторних аналізів.

Верифікація ефективності функціонування системи НАССР здійснюється шляхом проведення внутрішніх аудитів, лабораторного контролю продукції та аналізу виробничої документації. Важливим елементом є ведення повної та достовірної документації, що включає записи моніторингу, результати аналізів, протоколи перевірок і коригувальні дії [25].

Критичні контрольні точки (ККТ) у виробництві сиркової маси з родзинками показані у таблиці 4.2

Таблиця 4.2 – Критичні контрольні точки у виробництві сиркової маси з родзинками

№ ККТ	Етап процесу	Небезпечний фактор	Критичні межі	Моніторинг	Верифікація	Документація
1	2	3	4	5	6	7
1	Приймання молока	Біологічний: високе мікробне обсіменіння, патогени	Температура $\leq 6^{\circ}\text{C}$; відповідність ДСТУ за КМАФАНМ, відсутність БГКП	Вимірювання температури, лабораторний аналіз	Перевірка протоколів аналізів	Журнал приймання сировини
2	Пастеризація молока	Біологічний: патогенні мікроорганізми	Температура $85\text{--}90^{\circ}\text{C}$, витримка згідно режиму	Контроль температури та часу	Калібрування датчиків, аудит	Журнал пастеризації
3	Охолодження після пастеризації	Біологічний: розвиток мікрофлори	Температура $\leq 6^{\circ}\text{C}$ у встановлений час	Температурний контроль	Перевірка температурних графіків	Журнал температур
4	Підготовка родзинок	Біологічний: дріжджі, плісняви; хімічний: мікотоксини; сторонні домішки	Відповідність нормам безпеки, відсутність сторонніх домішок	Візуальний контроль, лабораторний аналіз	Періодичні лабораторні дослідження	Журнал контролю допоміжної сировини
5	Змішування компонентів	Біологічний: вторинне забруднення	Санітарний стан обладнання; КМАФАНМ в межах норми	Контроль чистоти, відбір проб	Контроль змивів	Журнал санітарної обробки

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7
6	Фасування	Біологічний: контамінація; фізичний: сторонні частки	Відсутність патогенів; герметичність упаковки	Візуальний контроль, мікробіологічний аналіз	Перевірка якості упаковки	Журнал фасування
7	Зберігання готового продукту	Біологічний: розвиток мікрофлори	Температура 4±2 °С; термін зберігання згідно норм	Температурний контроль	Аудит холодильного обладнання	Журнал зберігання

Джерело: укладено автором з використанням даних [24-25]

4.3 Висновки до розділу 4

1. У четвертому розділі кваліфікаційної роботи виконано системне обґрунтування організації технохімічного та мікробіологічного контролю у виробництві сиркової маси з родзинками. Узагальнено підходи до оцінювання якості молочної сировини, допоміжних інгредієнтів і готового продукту, а також проаналізовано критично значущі параметри технологічного процесу на всіх стадіях – від приймання та перероблення молока до змішування компонентів, фасування і зберігання продукції.

2. На основі аналізу технологічної схеми виробництва обґрунтовано впровадження принципів НАССР як превентивного механізму контролю небезпечних факторів. Ідентифіковано біологічні, хімічні та фізичні ризики, визначено критичні контрольні точки та встановлено параметри їх регулювання (температурні режими, тривалість операцій, умови зберігання), що забезпечують стабільність якості та безпечність сиркової маси з родзинками.

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

5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва

Основними джерелами екологічного навантаження під час виготовлення сиркової маси є стічні води, що утворюються внаслідок миття технологічного обладнання, інвентарю та тари, а також залишки молочної сировини. Такі стоки характеризуються високим вмістом органічних речовин, зокрема білків, жирів і лактози, що зумовлює підвищене біохімічне споживання кисню. Без належного очищення вони можуть спричинити забруднення водних ресурсів. Тому важливим елементом екологізації є впровадження локальних очисних споруд, що передбачають механічне, фізико-хімічне та біологічне очищення стічних вод.

Значну роль відіграє також раціональне використання молочної сировини та вторинних ресурсів. У процесі виробництва сиркової маси утворюється молочна сироватка, яка традиційно вважалася відходом. Проте сучасні підходи передбачають її повторне використання, зокрема для виготовлення напоїв, кормових добавок або як сировини для біотехнологічних процесів. Такий підхід дозволяє не лише зменшити обсяги відходів, а й підвищити економічну ефективність виробництва.

Окрему увагу слід приділити оптимізації водоспоживання. Впровадження замкнених систем водообігу, використання сучасних мийних станцій типу СІР (Cleaning in Place) та повторне використання технічно очищеної води сприяють суттєвому зниженню водних витрат. Крім того, автоматизація процесів миття дозволяє зменшити кількість мийних засобів і запобігти їх надлишковому потраплянню у стічні води.

Енергозбереження є ще одним важливим напрямом екологізації. Використання енергоефективного обладнання, теплообмінних систем для рекуперації тепла, а також оптимізація режимів пастеризації та охолодження

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

сприяють зменшенню споживання енергоресурсів. Наприклад, застосування пластинчастих теплообмінників дозволяє повторно використовувати тепло пастеризованого продукту для підігріву сировини, що значно підвищує енергетичну ефективність виробництва.

Не менш важливим є питання поводження з твердими відходами, до яких належать пакувальні матеріали, залишки сировини та допоміжні речовини. Сучасні тенденції передбачають використання екологічно безпечної упаковки, що підлягає переробці або біодеградації. Організація роздільного збору відходів на підприємстві сприяє їх подальшій утилізації або вторинному використанню.

Важливим інструментом екологізації є впровадження систем екологічного менеджменту відповідно до міжнародних стандартів, зокрема ISO 14001. Це дозволяє системно контролювати вплив виробництва на навколишнє середовище, своєчасно виявляти потенційні ризики та впроваджувати заходи щодо їх мінімізації [26].

Екологізація виробництва сиркової маси з родзинками відповідає Цілям сталого розвитку України, що реалізуються відповідно до міжнародної програми Організація Об'єднаних Націй. Найбільш актуальними для молочної галузі є такі цілі:

- Ціль 2. Подолання голоду, розвиток сільського господарства – забезпечення населення якісними молочними продуктами;
- Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя – виробництво безпечної та корисної харчової продукції;
- Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови – ефективне використання водних ресурсів та очищення стічних вод;
- Ціль 7. Доступна та чиста енергія – впровадження енергоощадних технологій;
- Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання – створення безпечних

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

умов праці та розвиток харчової промисловості;

- Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура – модернізація виробництва та використання інноваційних технологій;

- Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво – зменшення кількості відходів та раціональне використання сировини;

Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату – скорочення енергоспоживання та зниження негативного впливу на навколишнє середовище

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Організація охорони праці на підприємствах молочної промисловості є невід'ємною складовою ефективного функціонування виробництва та гарантією збереження життя і здоров'я працівників. В умовах виготовлення сиркової маси з родзинками, де поєднуються процеси механічної обробки, теплової дії, транспортування сировини та роботи з електрообладнанням, особливого значення набуває комплексний підхід до забезпечення безпечних умов праці.

Система охорони праці в умовах молочного цеху формується з урахуванням вимог чинного законодавства України та галузевих нормативно-правових документів, що регламентують безпечні умови праці, виробничу санітарію та гігієнічні показники середовища на підприємствах молокопереробної галузі. Базовим документом є Закон України «Про охорону праці», який визначає загальні принципи організації безпечної трудової діяльності [27].

Крім того, у практичній діяльності враховуються спеціалізовані нормативи, зокрема НПАОП 15.5-1.05-99 (ДНАОП 1.8.20-1.05-99) «Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока», що

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

встановлюють вимоги до організації робочих місць, експлуатації обладнання, санітарного стану виробничих приміщень, а також заходів щодо запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням [28].

На підприємстві має бути створена служба охорони праці або призначена відповідальна особа, яка здійснює контроль за дотриманням вимог безпеки, проводить інструктажі та організовує навчання персоналу.

Виробництво сиркової маси з родзинками характеризується наявністю низки потенційно небезпечних і шкідливих факторів. До них належать рухомі частини технологічного обладнання (подрібнювачі, мішалки, транспортери), підвищена вологість повітря, слизькі поверхні підлоги, вплив високих і низьких температур, а також електричний струм. Окрему небезпеку становлять операції пастеризації та охолодження, де можливі опіки або переохолодження при порушенні технологічного режиму.

Для мінімізації виробничих ризиків необхідно забезпечити належний технічний стан обладнання та його регулярне обслуговування. Усі машини повинні бути оснащені захисними кожухами, блокувальними пристроями та аварійними вимикачами. Важливим заходом є автоматизація технологічних процесів, що дозволяє зменшити безпосередній контакт працівників із небезпечними зонами.

Суттєву роль відіграє організація робочих місць відповідно до ергономічних вимог. Робочі поверхні повинні бути зручними за висотою, а розміщення обладнання – забезпечувати мінімальні фізичні навантаження на працівників. Особлива увага приділяється освітленню виробничих приміщень, яке має відповідати ДБН В.2.5-28:2018 і забезпечувати безпечне виконання операцій [29].

Необхідним елементом системи охорони праці є забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. На виробництві сиркової маси використовуються спеціальний одяг, неслизьке взуття, головні убори, рукавички та, за потреби, захисні окуляри. Це дозволяє запобігти

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

травматизму, а також забезпечити дотримання санітарно-гігієнічних вимог до харчового виробництва.

Важливим аспектом є проведення інструктажів з охорони праці – вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового. Працівники повинні бути ознайомлені з правилами безпечної роботи, порядком дій у разі аварійних ситуацій та надання першої домедичної допомоги. Регулярне навчання та перевірка знань сприяють формуванню культури безпеки на підприємстві. [30]

Особливу увагу слід приділити пожежній безпеці. Виробничі приміщення повинні бути оснащені первинними засобами пожежогасіння, системами сигналізації та евакуаційними виходами. Працівники повинні знати місця розташування вогнегасників і вміти ними користуватися. Регулярне проведення протипожежних інструктажів і тренувань є обов'язковим.

До комплексу організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки, належить розроблення та впровадження планів евакуації. Їх основне призначення полягає у впорядкуванні дій персоналу під час надзвичайної ситуації, забезпеченні безпечного та швидкого виходу людей із приміщень, а також запобіганні виникненню панічних настроїв.

Структурно план евакуації складається з двох взаємопов'язаних частин – графічної та текстової. Графічна частина являє собою схему поверху або окремого виробничого приміщення, на якій чітко позначені напрямки евакуаційних маршрутів, розташування аварійних виходів, а також місця встановлення первинних засобів пожежогасіння і систем оповіщення. Текстова складова містить деталізований алгоритм дій працівників і відповідальних осіб у разі виникнення пожежі, включаючи послідовність виконання заходів з евакуації та інформування.

Графічні плани розміщуються у доступних та добре освітлених місцях

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

для швидкого ознайомлення, а їх ефективність періодично перевіряється шляхом проведення практичних тренувань. Усі працівники підприємства повинні бути ознайомлені зі змістом плану та відпрацювати порядок дій у разі пожежі, що забезпечує належний рівень готовності до надзвичайних ситуацій.

Санітарно-гігієнічні умови праці також мають важливе значення. Необхідно забезпечити належну вентиляцію приміщень, підтримання оптимальних параметрів мікроклімату, регулярне прибирання та дезінфекцію виробничих зон. Це не лише сприяє збереженню здоров'я працівників, а й забезпечує безпечність готової продукції.

5.3 Висновки до розділу 5

1. У цьому розділі виконано комплексний аналіз екологічних аспектів технології виробництва сиркової маси з родзинками. Визначено основні джерела потенційного негативного впливу на навколишнє середовище, характерні для молокопереробного підприємства, зокрема утворення стічних вод із підвищеним вмістом органічних речовин (залишки сироватки, мийні розчини), викиди вентиляційного повітря та утворення твердих відходів. Проаналізовано склад і обсяги виробничих стоків, що формуються під час миття обладнання та переробки сировини. На основі отриманих даних обґрунтовано комплекс природоохоронних заходів, спрямованих на зниження техногенного навантаження, раціональне використання ресурсів і впровадження елементів безвідходних технологій у виробництві сиркової маси з родзинками.

2. Проведено ідентифікацію ключових небезпечних і шкідливих виробничих чинників, серед яких – підвищена вологість, слизькі поверхні, використання електрообладнання, температурні коливання та контакт із мийними і дезінфекційними засобами. Крім того, були встановлені чіткі

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

вимоги до освітлення виробничих площ та пожежної небезпеки. На підставі проведеного аналізу розроблено та обґрунтовано систему організаційно-технічних заходів, що забезпечують належний рівень безпеки праці, стабільність технологічного процесу та зниження ризиків виробничого травматизму.

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

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У кваліфікаційній роботі розроблено проєкт цеху з виробництва сиркової маси з родзинками продуктивністю 715 кг/добу, що дозволяє забезпечити потреби 42 тисяч населення у якісній молочній продукції.

2. У першому розділі кваліфікаційної роботи увагу приділено асортименту сиркових виробів, що виготовляються на підприємствах молочної галузі, з акцентом на продукти з наповнювачами, зокрема з родзинками. Також наведено нормативні вимоги до якості сиркової маси та виконано розрахунок потреби населення у даному виді продукції. Обґрунтовано вибір основної та допоміжної сировини, визначено вимоги до її якості та проаналізовано асортимент сиркових виробів.

3. У технологічній частині роботи розроблено технологію виробництва сиркової маси з родзинками, складено технологічну схему процесу. Проведено продуктові розрахунки для виготовлення визначеного обсягу продукції, зокрема встановлено потребу в основних інгредієнтах – кисломолочному сирі, цукрі, вершковому маслі та родзинках. Крім того, визначено харчову та енергетичну цінність готового продукту з урахуванням рецептурного складу.

4. Виконано підбір технологічного обладнання відповідно до заданої продуктивності виробництва сиркової маси з родзинками. Обґрунтовано вибір конкретних типів і марок машин та апаратів, визначено їх кількість, технічні характеристики та габаритні розміри.

5. У третьому розділі проведено розрахунок площ виробничих, складських і допоміжних приміщень цеху відповідно до нормативних вимог. Розроблено схему розміщення обладнання з урахуванням технологічної послідовності, руху сировини, готової продукції та пакувальних матеріалів. Визначено оптимальні відстані між обладнанням, а також між обладнанням і

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

будівельними конструкціями. Наведено основні габаритні параметри цеху та загальну площу виробничого приміщення.

6. У четвертому розділі сформовано систему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва сиркової маси з родзинками на всіх етапах виробництва. Визначено об'єкти контролю, перелік показників якості, періодичність перевірок, методи та засоби вимірювання, а також обґрунтовано впровадження принципів НАССР. Це забезпечує стабільність технологічного процесу та належний рівень якості продукції на всіх стадіях виробництва.

7. У розділі «Екологізація виробництва та охорона праці» обґрунтовано заходи щодо зниження негативного впливу виробництва на довкілля, зокрема раціональне використання водних ресурсів, очищення стічних вод і мінімізацію відходів. Розглянуто питання забезпечення безпечних умов праці на підприємстві: ідентифіковано основні небезпечні та шкідливі виробничі чинники, а також запропоновано комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на їх усунення або зниження. Особливу увагу приділено використанню засобів індивідуального захисту, проведенню інструктажів та підвищенню рівня виробничої безпеки.

8. Розроблений проєкт забезпечує випуск конкурентоспроможної, безпечної та високоякісної продукції з раціональним використанням сировинних і енергетичних ресурсів.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ведмеденко О., Суловицький П. Сучасний стан молочної промисловості в Україні. *Актуальні питання харчової промисловості та перспективи розвитку галузі*. Херсон, 2021. С. 110–112.
2. Ryzhkova T., Danylenko S., Gursky P., Heida I., Bondarchuk V., Stotska O. Development of the food product for special dietary uses – cheese with phyto-ingredients. *Phytotherapy. Journal*, 2024, 4, 119-130, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-4-119>
3. Огляд ринку сирів – Infagro(UA). Infagro(UA). URL: <https://infagro.com.ua/ua/2023/07/17/oglyad-rinku-siriv/> (дата звернення: 29.03.2026).
4. Samilyk M, Bolgova N, Vechorka V, Samokhina Y, Kyselov O. Analysis of cheeses made by waste-free technology. *Food science and technology*. 2022;16(4):48-55. <https://doi.org/10.15673/fst.v16i4.2539>.
5. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є, Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів. Нова книга. Вінниця, 2005. 264 с.
6. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 14 с.
7. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.
8. Sukhikh SA, Astakhova LA, Golubcova YuV, Lukin AA, Prosekova EA, Milent`eva IS, et al.. Functional dairy products enriched with plant ingredients. *Foods and Raw Materials*. 2019;7(2):428-438. DOI: <http://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-428-438>
9. ДСТУ 8494:2015 Фрукти насіннячкові сушені. Технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 20 с.

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

10. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с.

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

12. Таблиця хімічного складу та енергетичної цінності деяких продуктів харчування. URL: <https://znaimo.gov.ua/media/pdf/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B4%D0%B5%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%B2%20%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%87%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf>. (дата звернення: 29.04.2026)

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

14. Самойчук К.О. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі: навчальний посібник / К.О. Самойчук, В.О. Олексієнко, Н.О. Паляничка., В.Ф. Ялпачик – Мелітополь: «Видавничий будинок ММД», 2021. – 372 с.

15. ДБН А.2.2–3–2004 Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. [Чинний від 2004-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2004. 8 с.

16. 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.

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

17. 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.

18. Проектування підприємств галузі з основами САПР : метод. вказівки до виконання курсового проєкту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» Галузь знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво зі спец. 181 Харчові технології денної та заоч. форм навч. / уклад. Ю. Л. Гунько. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 32 с.

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

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

21. Капрельянц Л.В. Пилипенко Л.М., Єгорова А.В. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. 478 с.

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

23. 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.

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. Столярчук П.Г. Аналіз виробництва молока та перспективи його одержання за системою HACCP в Україні /Столярчук П.Г, Остап'юк С.Д. //

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Науковий збірник «Вимірювальна техніка та метрологія» НУ «Львівська політехніка». 2012.– №73. С.141-147.

26. ДСТУ ISO 14001:2015 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2015. 30 с.

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

28. НПАОП 15.5-1.05-99 (ДНАОП 1.8.20-1.05-99) Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока. Наказ Комітету по нагляду за охороною праці України від 22.07.99 № 137.

29. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.

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

31. Кваліфікаційна робота бакалавра: методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. І. М. Дударєв, С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 37 с.

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

ДОДАТКИ

					ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Органолептичні показники сиркової маси з родзинками

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна, ніжна, в міру щільна. Дозволено наявність м'якої сирної крупки, легка мучнистість
Смак та запах	Характерний кисломолочний, у міру солодкий, з присмаком родзинок
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Таблиця А.2 – Фізико-хімічні показники сиркової маси з родзинками

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %, не більше ніж	5
Масова частка вологи, %, не більше ніж	75
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	10
Кислотність титрована, °Т, в межах	Від 150 до 220
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	1,5
Фосфатаза	Не дозволено
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	6

Таблиця А.3 – Мікробіологічні показники сиркової маси з родзинками

Назва показника	Норма
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 г продукту, не менше	$1 \cdot 10^6$
Бактерії групи кишкової палички (каліформи) в 0,001 г продукту	Не допускаються
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Патогенні мікроорганізми (у т.ч. Salmonella) в 25 г продукту	Не допускаються
Staphylococcus aureus в 0,01 г продукту	Не допускається

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Схема мікробіологічного контролю виробництва сиркової маси з родзинками

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 сиркової маси з родзинками	Сиркова маса з родзинками	Загальна кількість бактерій	Із брикетів (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
Кількість колоній дріжджів і плісені	Із виробничих приміщень, складів		1 раз в місяць	

Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5
	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 1 раз в тиждень
		Йодокрохмальна проба		

ДОДАТОК В

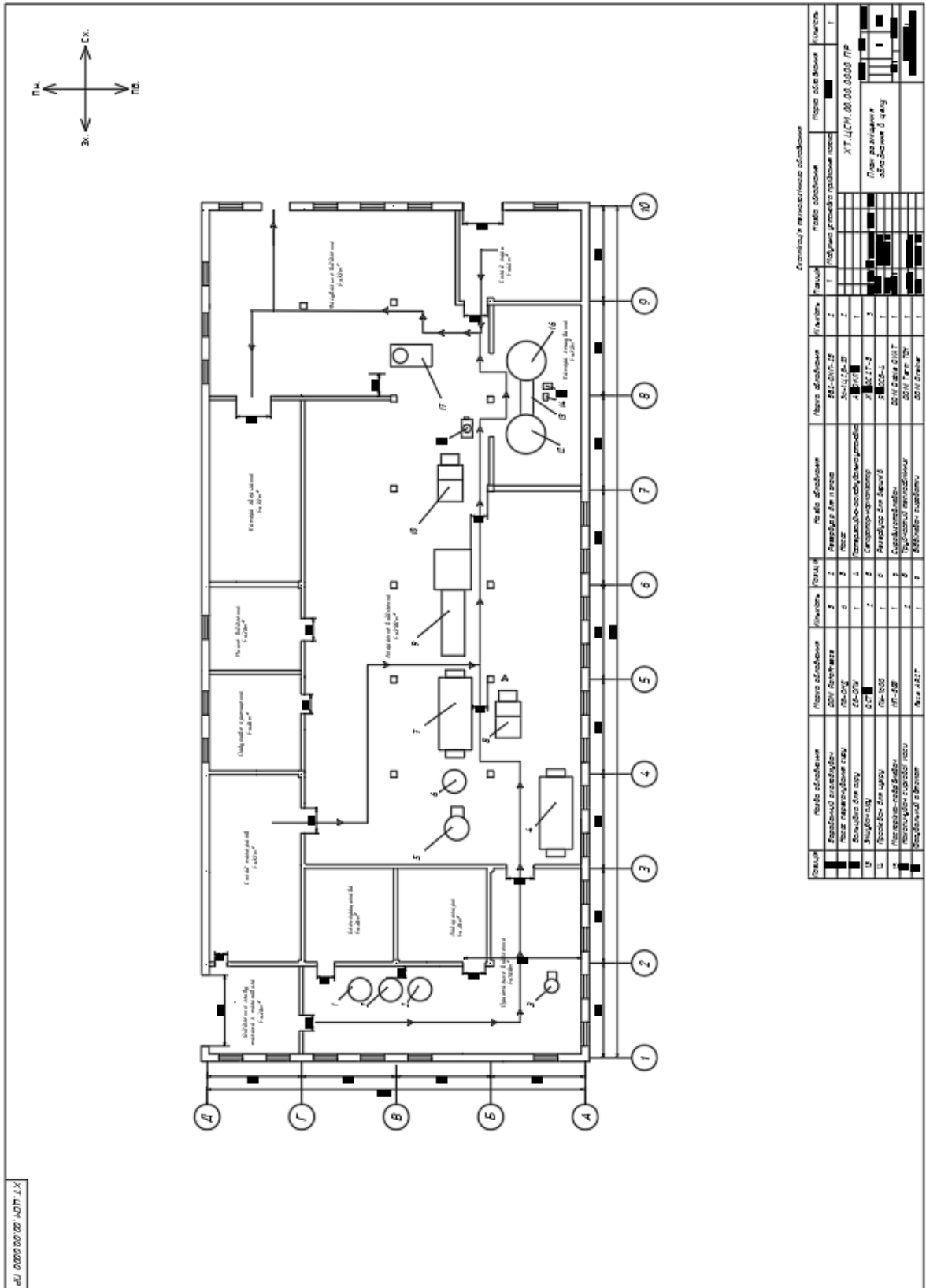


Рисунок Б.1 – План цеху з розташуванням технологічного обладнання

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ

Арк.

65

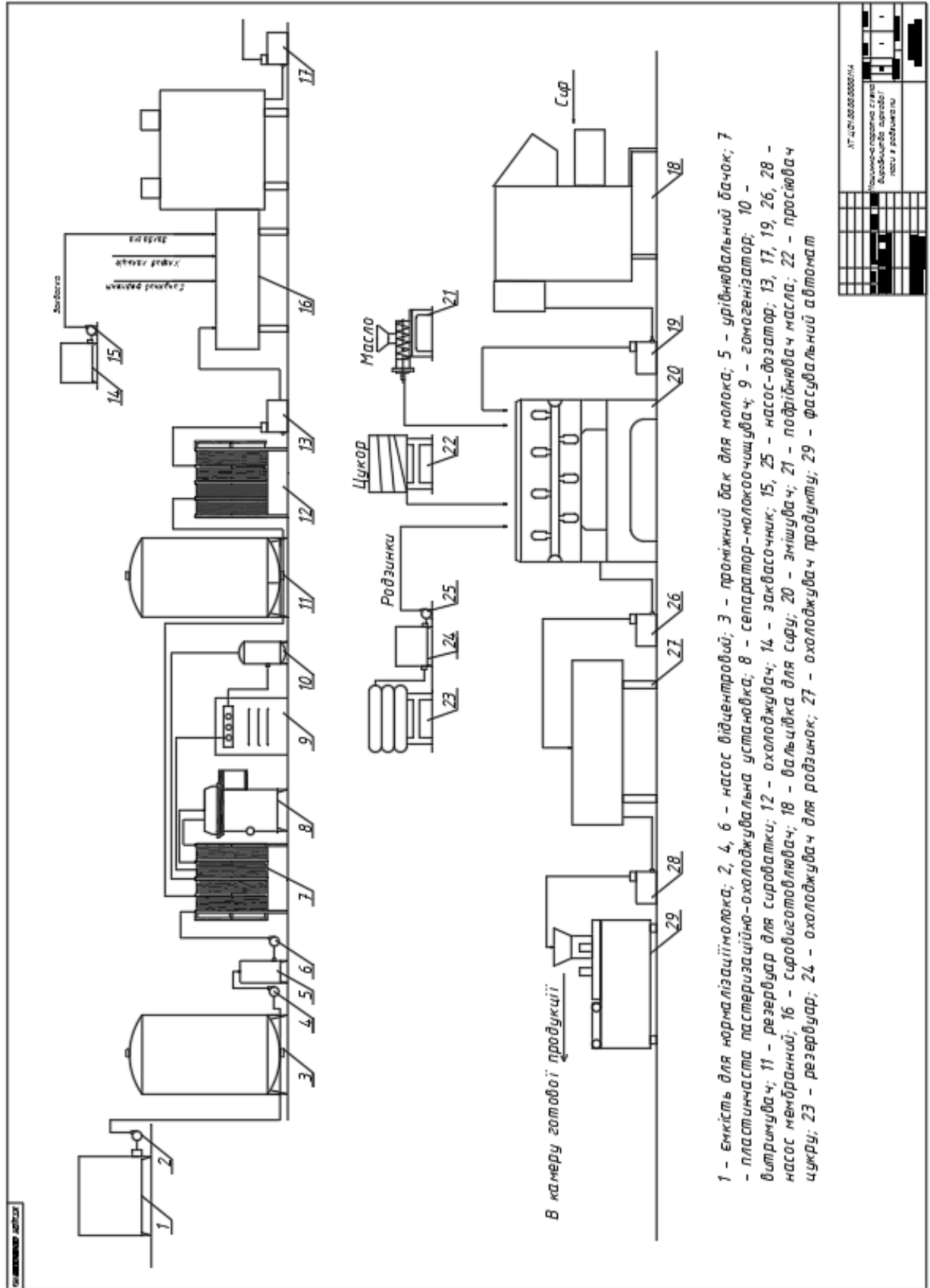


Рисунок Б.2 – Машинно-апаратурна схема виробництва сиркової маси з родзинками

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ.ЦСМ.00.00.0000 ПЗ

Арк.

66