

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва сиру кисломолочного та виробів з нього
потужністю переробки молока 20 т за зміну

Виконав: студент IV курсу, групи МЛс-41

спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Лижин А.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Дацишин К.Є.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Сторож Л.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 «Харчові технології»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Лижину Андрію Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва сиру кисломолочного та виробів з нього
потужністю переробки молока 20 т за зміну

Керівник роботи Дацишин К.Є.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 26 » 01 2021 року № 4/7-48

2. Термін подання студентом завершеної роботи 18.06.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Сир к/м м.ч.ж. 5%.

2) Сиркова маса «Особлива» з родзинками.

3) Сирки нежирні діабетичні.

4) Сироватка пастеризована.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.

Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту. Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.

Підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.

Техніко-економічне обґрунтування. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

Список використаних літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів, 1 арк. А1.

2. Графік організації виробничих процесів, 1 арк. А1.

3. План виробничого корпусу підприємства, 1 арк. А1.

4. Поперечний розріз цеху, 1 арк. А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	к.т.н., доцент Окіпний І.Б.		

7. Дата видачі завдання 26.01.2021 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	26.01.2021 р.- 30.01.2021 р.	
2	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.02.2021 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	07.02.2021 р.	
4	Підбір технологічного обладнання	11.02.2021 р.	
5	Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень	14.02.2021 р.	
6	Викреслювання листів графічної частини	07.06.2021 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2021 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	13.06.2021 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	15.06.2021 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки	17.06.2021 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	18.06.2021 р.	

Студент

_____ (підпис)

Лижин А.С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дацишин К.Є.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Мета даної кваліфікаційної роботи – створення проєкту цеху по виробництву сиру кисломолочного роздільним способом та виробів із нього потужністю переробки 20 т за зміну незбираного молока, жирністю 3,7 %.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини.

У записці проведено розрахунки для виготовлення запланованого асортименту: сиру кисломолочного 5 %, сиркової маси «Особлива» з родзинками, сирків нежирних діабетичних, сироватки пастеризованої. Також проведено техніко-економічне обґрунтування кваліфікаційної роботи і висвітлено питання з безпеки життєдіяльності та основ охорони праці.

Графічна частина представлена чотирма листами формату А1. На них зображені:

- апаратурно-технологічна схема;
- графік організації виробничих процесів;
- план виробничого цеху;
- переріз виробничого цеху.

ЗМІСТ

Анотація.....	3
Зміст.....	4
Вступ.....	5
1. Технологічна частина.....	7
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	7
1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	7
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	8
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	9
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	16
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	16
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	16
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	18
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	22
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	25
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	27
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	31
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	31
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	41
2. Техніко-економічне обґрунтування.....	45
3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.....	50
Список використаних літературних джерел.....	56

ВСТУП

Кисломолочний сир – продукт, що виготовляється сквашуванням нормалізованого молока або маслянки з додаванням закваски. Є три способи коагуляції білка: кислотний, кислотно-сичужний, термокислотний [1, 2].

Кисломолочний сир класифікують за жирністю [1, 2]:

- жирний – м.ч.ж. 18 %;
- напівжирний – м.ч.ж. 9%;
- знежирений.

Кисломолочний сир має досить універсальне призначення. Йому характерна висока засвоюваність. Він використовується, як самостійний продукт харчування, а також, як сировина для виготовлення різних страв та десертів.

Кисломолочний сир направляють на виготовлення сиркових виробів (кремів, паст, батончиків та ін.).

Основна ознака, що характерна для сиру кисломолочного – це підвищений вміст білку. Завдяки цьому продукт володіє високою харчовою та поживною цінністю. Найбільшу частку білків сиру становлять казеїни. Продукт містить усі незамінні амінокислоти [1, 2].

Жирний та напівжирний сир кисломолочний є більш цінним. Жир, який концентрований з білками має засвоюваність для організму 90 – 95 %. Продукт багатий спектром мікро- та макроелементів: кальцій, фосфор, магній, залізо, натрій, калій. Також містяться вітаміни: β -каротин, В₁, В₂, РР, С [1, 2].

Сироватка – це вторинна сировина, яка залишається після переробки молока. Вона небезпечна для навколишнього середовища через високу кислотність [3].

Проте, хорошим виходом є впровадження безвідходних технологій. Тобто переробка сироватки на повноцінні продукти харчування. Такі товари є актуальними для дієтичного харчування. Вони володіють низькою кислотністю, незначною кількістю жирів, цукрів та холестерину, проте вміст білків та вітамінів в сироватці високий.

Із сироватки можна виготовляти корм для тварин, сухі молочно-білкові концентрати, суху та згущену сироватку, молочний цукор. Поширеним є напрям переробки сироватки на різноманітні напої. Молочна сироватка містить: воду, мінеральні речовини, білкові та небілкові азотисті речовини, органічні кислоти, вуглеводи та жир [3].

Сироватку використовують в хлібопекарстві, кондитерській промисловості та ковбасному виробництві, як замітник яєчного білку, м'яса. Також її додають в морозиво, шоколад, супи та ін.

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

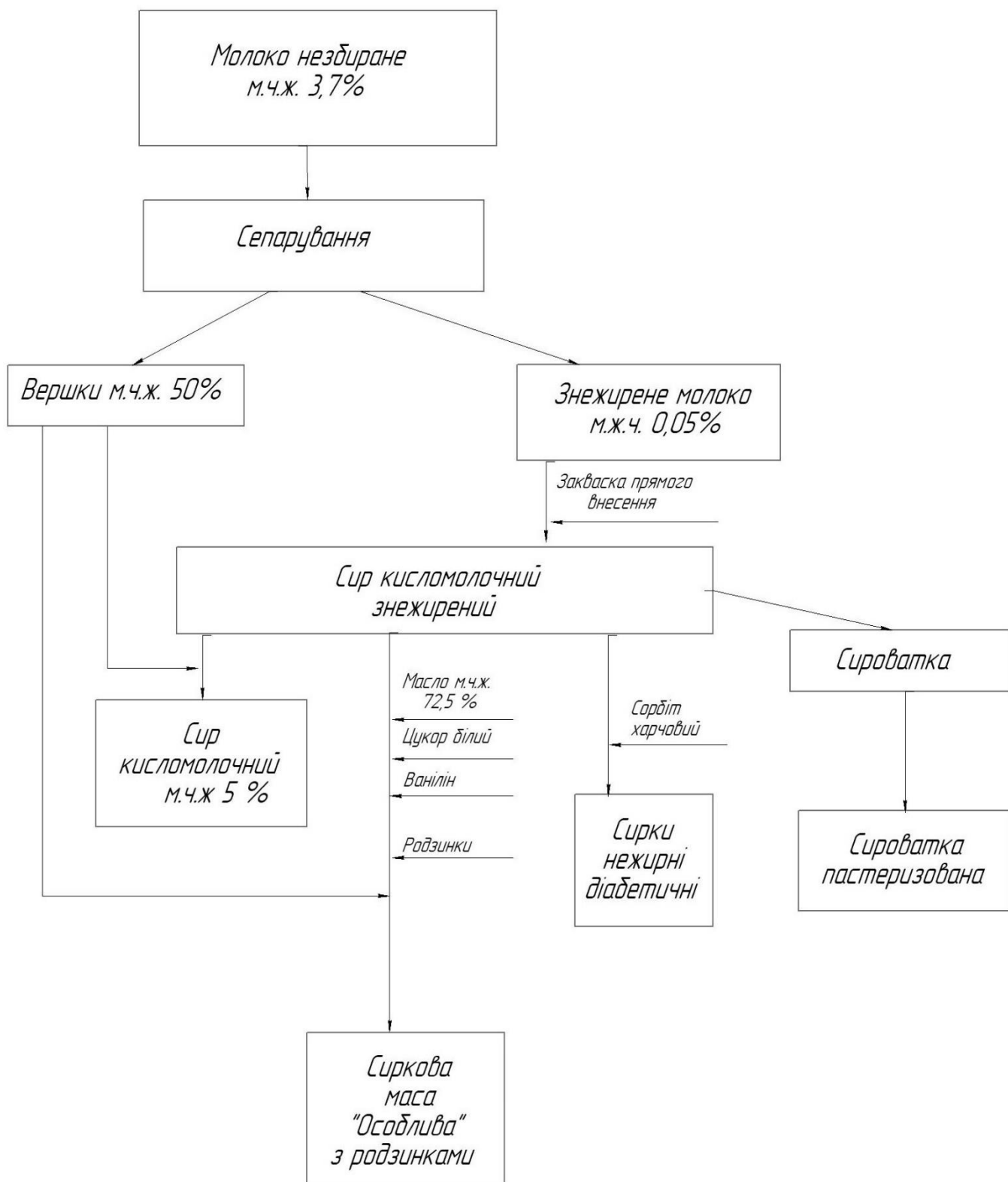
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	М.ч.ж., %	Маса готового продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Нормативний документ на продукт
Сир кисломолочний	5	1414,3	Роздільний	Брикет по 250 г	ДСТУ 4554:2006
Сиркова маса «Особлива» з родзинками	20	1966,84	Роздільний	Брикет по 250 г	ДСТУ 4503:2005
Сирки нежирні діабетичні	-	746,01	Роздільний	Брикет по 100 г	ДСТУ 4503:2005
Сироватка пастеризована	-	13 690,76	Періодичний	Пакет з поліетиле- нової плівки по 1 л.	ДСТУ 8549:2015

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Проведемо відповідні розрахунки для цеху по виробництву сиру кисломолочного та виробів з нього.

Розрахунки будемо проводити для наступного асортименту продуктів:

- Сир кисломолочний м.ч.ж. 5%;
- Сиркова маса «Особлива» з родзинками;
- Сирки нежирні діабетичні;
- Сироватка пастеризована.

Розрахунок будемо здійснювати виходячи з того, що спосіб виготовлення сиру кисломолочного – роздільний. Це означає, що спочатку необхідно визначити загальну кількість сиру кисломолочного знежиреного та вершків жирністю 50 %, які отримаємо в результаті переробки 20 т незбираного молока жирністю 3,7 %.

Розрахунок сиру кисломолочного знежиреного

Проведемо визначення масової частки білку в незбираному молоці:

$$B_{\text{незб.мол.}} = 0,5 \times J_{\text{незб.мол.}} + 1,3$$

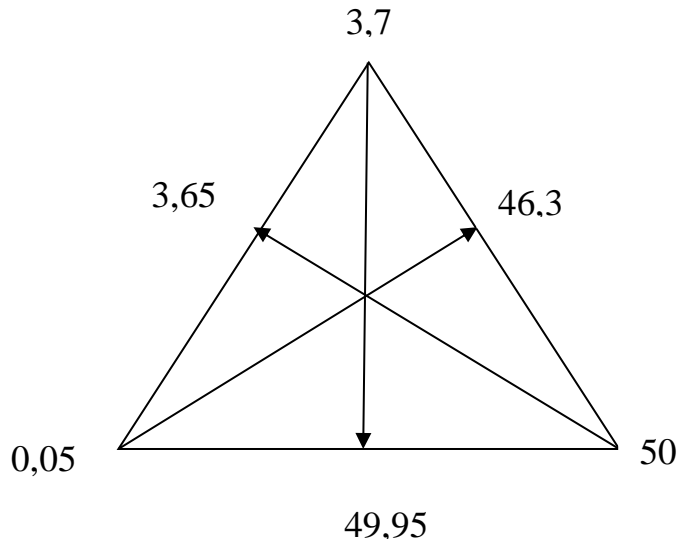
$$B_{\text{незб.мол.}} = 0,5 \times 3,7 + 1,3 = 3,15 \%$$

Проведемо визначення масової частки білків знежиреного молока:

$$B_{\text{зн.мол.}} = \frac{B_{\text{незб.мол.}} \times (100 - J_{\text{зн.мол.}})}{100 - J_{\text{незб.мол.}}}$$

$$B_{\text{зн.мол.}} = \frac{3,15 \times (100 - 0,05)}{100 - 3,7} = 3,27 \%$$

За методом трикутника проведемо розрахунки, які допоможуть визначити яку кількість знежиреного молока та вершків м.ч.ж. 50 %, отримаємо здійснивши сепарування 20 т незбираного молока жирністю 3,7 %.



$$\frac{M_{\text{зж.мол.}}}{46,3} = \frac{M_{\text{незб.м.}}}{49,95} = \frac{M_{\text{в.}}}{3,65}$$

$$M_{\text{зж.мол.}} = \frac{20\,000 \times 46,3}{49,95} = 18\,538,54 \text{ кг}$$

З врахуванням втрат при сепаруванні:

$$M'_{\text{зж.мол.}} = M_{\text{зж.мол.}} \times \frac{100 - B_{\text{зж.мол.}}}{100},$$

$$M'_{\text{зж.мол.}} = 18\,538,54 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 18\,464,39 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{в.}} = M_{\text{незб.м.}} - M_{\text{зж.мол.}} = 20\,000 - 18\,538,54 = 1461,46 \text{ кг}$$

З врахуванням втрат при сепаруванні:

$$M'_{\text{в.}} = M_{\text{в.}} \times \frac{100 - B_{\text{в.}}}{100},$$

$$M'_{\text{в.}} = 1461,46 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1460,62 \text{ кг.}$$

Проведемо розрахунок виготовлення сиру кисломолочного знежиреного, який можна отримати із 18 464,39 кг знежиреного молока. При цьому приймаємо до уваги, що норма виготовлення сиру кисломолочного знежиреного з врахуванням вмісту білку у знежиреному молоці становить – 7204 кг/т.

Складемо відповідну пропорцію:

$$1000 - 7204$$

$$X - 18\,464,39$$

$$M_{\text{сиру зж.}} = \frac{1000 \times 18\,464,39}{7204} = 2563,07 \text{ кг}$$

Визначимо кількість сироватки, що отримали при виробництві сиру кисломолочного знежиреного:

$$M_{\text{сиров.}} = 18\,464,39 \times 0,75 = 13\,848,29 \text{ кг}$$

Із знежиреного сиру кисломолочного виготовляється сир кисломолочний та сиркові вироби. У таблиці 2.2 подано розподіл сиру кисломолочного знежиреного між продуктами.

Таблиця 1.2 – Розподіл сиру кисломолочного знежиреного

Назва продукту	Кількість знежиреного сиру, %	Кількість знежиреного сиру, кг
Сир кисломолочний м.ч.ж. 5%	50	1281,53
Сиркова маса «Особлива» з родзинками	25	640,77
Сирки нежирні діабетичні	25	640,77
Разом	100	2563,07

Розрахунок сиру кисломолочного м.ч.ж. 5%

На виготовлення продукту направляється 1281,53 кг сиру кисломолочного знежиреного.

Норма витрат при фасуванні продукту у брикети становить 1006,8 кг/т [4].

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5 % будемо виготовляти шляхом змішування знежиреного сиру кисломолочного із вершками м.ч.ж. 50 %. Визначимо необхідну кількість вершків, які потрібні для процесу нормалізації.

$$M_{\text{в.}} = \frac{1281,53 \times 5}{50 - 5} = 142,39 \text{ кг}$$

Визначимо масу сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 %, який одержимо при змішуванні сиру та вершків.

$$M_{\text{сир } 5\%} = 1281,53 + 142,39 = 1423,92 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу готового продукту – сиру кисломолочного, врахувавши, що норма витрат при фасуванні у брикети становить 1006,8 кг/т.

Складемо відповідну пропорцію:

$$1000 - 1006,8$$

$$X - 1423,92$$

З пропорції отримаємо:

$$M_{\text{гот.прод.}} = \frac{1000 \times 1423,92}{1006,8} = 1414,3 \text{ кг}$$

Розрахунок сиркової маси «Особлива»

Розрахунок проводимо за рецептурою поданою нижче.

На виготовлення продукту направляється 640,77 кг сиру кисломолочного знежиреного.

Норма витрат при фасуванні продукту становить 1010,5 кг/т [4].

Таблиця 1.3 – Рецептура сиркової маси «Особлива»

Рецептурний компонент	На 1000 кг	На 1010,5 кг	На фактичну масу
Сир кисломолочний м.ч.ж. 18%	503,75	509,04	1001,2
Масло з м.ч.ж.72,5	161,10	162,79	320,18
Цукор-пісок	235,10	237,57	467,26
Ванілін	0,05	0,05	0,1
Родзинки	100	101,05	198,75
Разом	1000	1010,5	1987,49

Визначимо масу вершків, які необхідно додати до 640,77 кг сиру знежиреного, щоб отримати сир кисломолочний з м.ч.ж. 18 %:

$$M_{\text{в.}} = \frac{640,77 \times 18}{50 - 18} = 360,43 \text{ кг}$$

Визначимо масу сиру кисломолочного м.ч.ж. 18 %, який одержимо при змішуванні сиру та вершків.

$$M_{\text{сир } 18\%} = 640,77 + 360,43 = 1001,2 \text{ кг}$$

Розрахуємо маси рецептурних компонентів, якщо норма витрат при фасуванні становить 1010,5 кг/т.

Маса сиру кисломолочного становить:

$$M_{\text{сир км.18 \%}} = \frac{1010,5 \times 503,75}{1000} = 509,04 \text{ кг}$$

Маса масла м.ч.ж. 72,5 % становить:

$$M_{\text{масла}} = \frac{1010,5 \times 161,1}{1000} = 162,79 \text{ кг}$$

Маса цукру-піску становить:

$$M_{\text{цукру}} = \frac{1010,5 \times 235,1}{1000} = 237,57 \text{ кг}$$

Маса ваніліну становить:

$$M_{\text{ваніліл}} = \frac{1010,5 \times 0,05}{1000} = 0,05 \text{ кг}$$

Маса родзинок становить:

$$M_{\text{родзин}} = \frac{1010,5 \times 100}{1000} = 101,05 \text{ кг}$$

Розрахуємо маси рецептурних компонентів продукту, якщо відомо, що на виробництво направляється 1001,2 кг сиру кисломолочного м.ч.ж. 18 %.

Маса суміші для виготовлення продукту становить:

$$M_{\text{суміш}} = \frac{1010,5 \times 1001,2}{509,04} = 1987,49 \text{ кг}$$

Маса масла м.ч.ж. 72,5 % становить:

$$M_{\text{масла}} = \frac{1987,49 \times 162,79}{1010,5} = 320,18 \text{ кг}$$

Маса цукру-піску становить:

$$M_{\text{цукру}} = \frac{1987,49 \times 237,57}{1010,5} = 467,26 \text{ кг}$$

Маса ваніліну становить:

$$M_{\text{вані́л}} = \frac{1987,49 \times 0,05}{1010,5} = 0,1 \text{ кг}$$

Маса родзинок становить:

$$M_{\text{родзинок}} = \frac{1987,49 \times 101,05}{1010,5} = 198,75 \text{ кг}$$

Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{гот.прод.}} = \frac{1987,49 \times 1000}{1010,5} = 1966,84 \text{ кг}$$

Розрахунок сирків нежирних діабетичних

Розрахунок проводимо за рецептурою поданою нижче.

На виготовлення продукту направляється 640,77 кг сиру кисломолочного знежиреного.

Норма витрат при фасуванні продукту становить 1010,5 кг/т [4].

Таблиця 1.4 – Рецептура сирків нежирних діабетичних

Рецептурний компонент	На 1000 кг	На 1010,5 кг	На фактичну масу
Сир кисломолочний нежирний, з масовою часткою вологи, не більше 80 %	850,0	858,93	640,77
Сорбіт харчовий	150,0	151,57	113,07
Разом	1000	1010,5	753,84

Розрахуємо маси рецептурних компонентів, якщо норма витрат при фасуванні становить 1010,5 кг/т.

Маса сиру кисломолочного становить:

$$M_{\text{сир км}} = \frac{1010,5 \times 850,0}{1000} = 858,93 \text{ кг}$$

Маса сорбіту харчового становить:

$$M_{\text{сорбіту}} = \frac{1010,5 \times 150,0}{1000} = 151,57 \text{ кг}$$

Розрахуємо маси рецептурних компонентів продукту, якщо відомо, що на виробництво направляється 640,77 кг сиру кисломолочного знежиреного

Маса суміші для виготовлення продукту становить:

$$M_{\text{суміш}} = \frac{1010,5 \times 640,77}{858,93} = 753,84 \text{ кг}$$

Маса сорбіту харчового становить:

$$M_{\text{сорбіту}} = \frac{753,84 \times 151,57}{1010,5} = 113,07 \text{ кг}$$

Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{гот.прод.}} = \frac{753,84 \times 1000}{1010,5} = 746,01 \text{ кг}$$

Розрахунок сироватки пастеризованої

При виробництві продуктів ми отримали 13 848,29 кг сироватки з-під сиру кисломолочного.

Норма витрат при фасуванні становить 1011,5 кг/т [4].

Обчислимо масу готового продукту з врахуванням втрат:

$$1000 - 1011,5$$

$$X - 13\,848,2$$

$$M_{\text{сиров}} = \frac{1000 \times 13\,848,2}{1011,5} = 13\,690,76 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.5 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту		Сир кисломолочний м.ч.ж. 5%	Сиркова маса «Особлива» з родзинками	Сирки нежирні діабетичні	Сироватка пастеризована	Всього
Маса готового продукту		1414,3	1966,84	746,01	13 690,76	17 817,91
Маса незбираного молока 3,7%		20 000				20 000
Витрачено на виробництво, кг	Сир кисломолочний знежирений	1281,53	640,77	640,77		2563,07
	Вершки м.ч.ж 50%	142,39	360,43			502,82
	Сироватка				13 848,2	13 848,2
	Масло м.ч.ж. 72,5%		320,18			320,18
	Цукор-пісок		467,26			467,26
	Ванілін		0,1			0,1
	Родзинки		198,75			198,75
	Сорбіт харчовий			113,07		113,07
Отримано при виробництві, кг	Вершки м.ч.ж. 50 %	1460,62				
	Сироватка з-під сиру кисломолочного	13 848,2				

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Сировина, що використовується для виготовлення сиру кисломолочного та сиркових виробів наступна:

- Молоко незбиране;
- Закваски для сквашування молока;
- Масло жирністю 72,5 %;

- Цукор-пісок;
- Ванілін;
- Родзинки;
- Сорбіт харчовий.

Молоко незбиране повинне отримуватись від здорових корів. Не допускається на переробку молозиво, стародійне молоко та молоко, що отримали від хворих корів. Воно повинно супроводжуватись документами, що підтверджують задовільний санітарно-гігієнічний стан молочного господарства, з якого надходить сировина. Також усі корови повинні періодично оглядатись ветеринаром.

Незбиране молоко має виготовлятись із дотриманням встановлених гігієнічних вимог як для продукту, що споживає населення. Не допускається наявність в молоці миючих або дезінфікуючих засобів. Також забороняється вміст антибіотичних речовин, консервантів, соди та ін. [5].

Молоко не повинно мати бактеріальних, технічних, фізико-хімічних або кормових дефектів. Не допускається на переробку молоко, що має гіркий, гнильний, кислий смак, або присмак певних кормів. Заборонено переробляти молоко, в якому виявлена стороння мікрофлора, зокрема, хвороботворна (туберкульозна і дизентерійна паличка, стрептококи, сальмонела, бактерії кишкової палички).

Оператори ринку зобов'язані дотримуватись вимог, які наведені в нормативних документах. Незбиране молоко повинно контролюватись за ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [5].

Закваски для виготовлення сиру кисломолочного можуть бути як закордонного, так і вітчизняного виробництва. Дозволяється використовувати лише закваски, які мають дозвіл на використання в Україні підтверджений Міністерством охорони здоров'я України.

Масло вершкове повинно відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови».

Цукор – пісок відбирають за ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови».

Ванілін повинен відповідати ТУ У 15.8-30352116-021:2005 «Ванілін. Технічні умови».

Родзинки відбирають за ТУ У 82.9-38616052-001:2004 «Родзинки. Технічні умови».

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

На рисунку 1.1 зображено способи виробництва сиру кисломолочного



Рисунок 1.1 – Способи виробництва сиру кисломолочного

Розглянемо детальніше роздільний спосіб виробництва сиру кисломолочного. Він складається із наступних технологічних операцій.



Рисунок 1.2 – Схема виготовлення сиру кисломолочного роздільним способом

Приймання та підготовка сировини полягає в тому, що молоко незбиране приймають за кількістю та якістю. Після ретельного контролю приймальної лабораторії молоко поступає на переробку. Молоко незбиране, яке направляють на виготовлення сиру кисломолочного резервують не більше 6 годин [1, 2, 6].

Сепарування проводять на сепараторі - вершковіддільнику при температурі 35 – 45 °С. В результаті цього процесу отримують 2 потоки:

- знежирене молоко;
- вершки м.ч.ж. 50 – 55 %.

Отримані вершки пастеризують при температурі 80 °С на установках призначених для теплової обробки вершків. Далі їх охолоджують до температури +2..+6 °С. Після цього вершки тимчасово зберігаються для подальшого використання.

Знежирене молоко пастеризують при температурі 78 °С з витриманням 20 – 30 с. Цей температурний режим є оптимальним для виробництва сиру кисломолочного, оскільки температура пастеризації впливає на фізико-хімічні показники згустку. Це у свою чергу призводить до погіршення або покращення якості готового продукту. Шляхом регулювання режимів теплової обробки та штамів мікроорганізмів закваски можна отримати сирний згусток з бажаними реологічними та вологоутримуючими властивостями [1, 2].

Заквашування знежиреного молока проводять при температурі 30 ± 2 °С у сироробних ваннах або закритих сировиготовлювачах. Після наповнення обладнання вносять закваску на основі чистих мезофільних стрептококів, вимішують суміш і залишають сквашуватись 6 – 8 год до кислотності згустку 75 °Т [1, 2, 6].

Для пришвидшення сквашування вносять закваску, в якій міститься додатково термофільний молочнокислий стрептокок. Температура заквашування та сквашування у цьому випадку становить 36 ± 2 °С.

Кислотно - сичужний спосіб виробництва кисломолочного сиру включає в себе внесення хлористого кальцію та сичужного ферменту. Із хлористого кальцію готують 40 % -ий водний розчин (для 1 т молока – 400 г безводної солі). Сичужний фермент вносять у розрахунку: 1 г на 1000 кг молока. Попередньо фермент розчиняють у воді.

Після наростання кислотності згустку до 90-100 °Т і проведення проби на зріз визначають готовність згустку. Для пришвидшення відділення сироватки згусток розрізають ножами на кубики 2×2×2 см. При використанні кислотного способу згусток підігрівають до температури 36 – 38 °С. Це проводять для пришвидшення відділення сироватки [1, 2, 6].

При сичужно – кислотному способі розрізаний згусток залишають у спокої на 40 – 60 хв для відділення сироватки.

Отриманий згусток перемішують і насосом перекачують в теплообмінну установку, в якій продукт підігрівається до температури 60 ± 2 °С, а потім охолоджується до температури 30 ± 2 °С. Завдяки такій операції згусток краще розділяється на сир кисломолочний і сироватку. Із теплообмінної установки згусток поступає на сепаратор для відділення сироватки. Попередньо продукт пропускають через сітчастий фільтр. В процесі сепарування отримують 2 потоки:

- сир кисломолочний знежирений;
- сироватку.

Отриманий сир кисломолочний знежирений перетирають на вальцівці для отримання однорідної, гомогенної консистенції продукту [1, 2].

Охолоджують сир кисломолочний на циліндровому охолоджувачі до температури не вище 8 °С.

Для отримання сиру кисломолочного заданої жирності проводять змішування готового продукту із вершками у змішувачах, обладнаних дозаторами для сиру кисломолочного та вершків.

Продукт зберігають на підприємствах не більше 3-ох діб при температурі 6 ± 2 °С. Вологість повітря у холодильних камерах 80 - 85 %. Якщо порушити температурні режими зберігання, то будуть спостерігатись вади готового продукту [1, 7].

Готовий сир кисломолочний фасують [7]:

- в транспортну тару: алюмінієві, сталеві або луджені фляги, картонні ящики, вистелені пергаментом, пластикові ящики.
- в дрібну споживчу тару: брикети по 100, 200, 250 г, а також пакети по 200, 500 г, у стаканчики з полістиролу чи комбінованого матеріалу.

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Роздільний спосіб виробництва передбачає виготовлення знежиреного сиру кисломолочного. Для цього установлена наступна технологічна лінія.

У приймальне відділення надходить незбиране молоко, яке пройшло відбір проб та отримало дозвіл від приймальної лабораторії. Молоко обов'язково повинне бути придатним для виробництва сиру кисломолочного.

Спочатку незбиране молоко поступає на модульну установку для приймання молока (поз. 1-1). Тут воно очищається за допомогою фільтрів та охолоджується для тимчасового резервування. Установка для приймання забезпечує якісну обробку сировини. Перевагою є те, що сировина рухається в потоці, а обладнання є герметичним. Охолоджене молоко спрямовують в резервуар, обладнаний мішалкою (поз. 1-2). Він призначений для накопичення незбираного молока та зберігання його перед подальшою обробкою.

В апаратному відділенні незбиране молоко відцентровим насосом (поз. 2-1) перекачують в урівнювальний бак, де відбувається накопичення достатньої кількості продукту для безперебійної роботи пластинчастої пастеризаційно – охолоджувальної установки. В останній молоко незбиране підігрівають до температури сепарування 40 °С. Підігрите незбиране молоко спрямовують у сепаратор вершковіддільник (поз. 2 -5). Тут молоко незбиране розділяється на 2 потоки: знежирене молоко та вершки м.ч.ж. 50 % [1, 2, 6]. Така жирність вершків зумовлена особливістю виробництва сиру кисломолочного роздільним способом. Із сепаратора вершки поступають на трубчасту ПОУ (поз. 2-6), де вони пастеризуються при температурі 80 ± 2 °С, а потім в потоці охолоджуються до температури зберігання 4 ± 2 °С. Охолоджені вершки надходять в резервуар (поз. 2-7).

Знежирене молоко, яке отримали в процесі сепарування повертається на пластинчасту ПОУ. Тут воно пастеризується при температурі 72 °С, і охолоджується до температури заквашування 28 ± 2 °С.

Із пластинчастої ПОУ знежирене молоко надходять в закриті сировиготовлювачі (поз. 3-2). Цей модуль призначений для ферментації, порізки та обробки сирного зерна. Після наповнення сировиготовлювачів вноситься закваска. Заквашене молоко перемішують і залишають сквашуватись. Тривалість сквашування в даному випадку становить 6 годин, до кислотності згустку 90 – 100 °Т. Утворений згусток розрізують на кубики 2×2 см і ще залишають на 40 хв для кращого синерезису [1, 2]. Сировиготовлювач обладнаний клапанами відбору сироватки. Далі згусток насосом (поз. 3-3) перекачується в трубчастий теплообмінник (поз. 3-4), де відбувається його теплова обробка. Згусток у сепаратор потрапляє через фільтр (поз. 3-5). У сепараторі для відділення сироватки (поз. 3-6) утворюються 2 фракції:

- сир кисломолочний знежирений
- сироватка

Із сепаратора сир кисломолочний самопливом поступає в двоциліндровий охолоджувач для сиру кисломолочного (поз. 3-7). У ньому продукт охолоджується до температури не вище 8 °С.

Для створення м'якої консистенції сиру кисломолочного (який в подальшому буде направлений на виробництво сиркової маси «Особлива» з родзинками та сирків нежирних діабетичних), він подається у вальцівку (поз. 3-8). Між валками зерна сиру кисломолочного перетворюються у м'яку однорідну масу.

Сир кисломолочний 5 %

Для виготовлення продукту сир кисломолочний нежирний (1281,53 кг) змішується із вершками (143,39 кг) у змішувачі (поз. 3-10). Установка обладнана дозатором сиру кисломолочного та вершків. На виході отримуємо готовий сир кисломолочний м.ч.ж. 5 %. Насосом для перекачування сиру кисломолочного (поз. 3-9) продукт перекачується в фасувальний автомат (поз. 4-1), де сир кисломолочний фасують у брикети по 250 г . Готовий фасований продукт зберігають на підприємстві у холодильних камерах при температурі не вище 8 °С.

Сиркова маса «Особлива» з родзинками

Перетертий сир кисломолочний знежирений насосом (поз. 3-9) перекачується в змішувач сиру (поз. 3-10).

Додатковою технологічною операцією при виготовленні сиркових виробів є підготовка і змішування рецептурних компонентів із сиром кисломолочним [1]. Для виготовлення сиркової маси «Особлива» з родзинками використовують наступні інгредієнти:

- цукор;
- ванілін;
- родзинки;
- вершкове масло.

Інгредієнти відважують на вагах (поз. 6-2). Цукор просіюють через сито (поз. 6-3). Родзинки промивають у воді із температурою 20 ± 2 °С. Вершкове масло подрібнюють за допомогою вовчка (поз. 6-4), а далі розплавляють у плавителі (поз. 6-5).

Спочатку сир кисломолочний вимішують із вершками, а потім додають решту інгредієнтів, в кінці вимішують з розтопленим маслом та родзинками. Після цього готова маса поступає на фасувальний автомат (поз. 4-1), де продукт фасується у брикети по 250 г.

Сирки нежирні діабетичні

В даному продукті додатковим є лише 1 рецептурний компонент – це сорбіт харчовий. Його відважують та просіюють через сито (поз. 6-3).

Протертий сир кисломолочний нежирний із вальцівки насосом перекачується в змішувач (поз. 3-10). Дозатором установки вноситься підготовлений харчовий сорбіт. Вимішана маса поступає на фасувальний автомат (поз. 4-1), де продукт фасується у брикети по 100 г.

Після фасування сиркові вироби спрямовують в холодильну камеру, де проходить доохолодження до температури не вище 6 °С.

Сироватка пастеризована

Насосом для перекачування сироватки (поз. 3-1) із закритих сировиготовлювачів та сепаратора для відділення сироватки остання перекачується до пластинчастого охолоджувача (поз. 5-1). Для накопичення охолодженої сироватки встановимо резервуар (поз. 5-2). Із попереднього обладнання насосом (поз. 5-3) сироватка подається на сепаратор для освітлення сироватки (поз. 5-5). Це обладнання призначене для відділення сирного пилу. Останній спричиняє мутний колір сироватки та погіршує органолептичні показники готового продукту. Також освітлена сироватка має кращий смак та запах, бо сирний пил надає продукту характерний «сироватковий» аромат. Сирний пил осідає в ємності (поз. 5-4).

Освітлену сироватку спрямовують на пластинчасту ПОУ (поз. 5-6), де проходить її пастеризація при температурі 95 °С, а потім охолоджують до температури 4 ± 2 °С [3]. Для тимчасового резервування перед фасуванням сироватку зберігають у резервуарі (поз. 5-7). Пастеризовану сироватку розливають у пакети з поліетиленової плівки по 1 л на фасувальному автоматі (поз. 5-8).

Сироватка пастеризована зберігається при температурі не вище 6 °С. При такому температурному режимі термін зберігання продукту – 2 доби.

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5 % повинен вироблятись за ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови».

Органолептичні показники сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 % наступні: м'яка, мазка консистенція, можлива наявність зернистості чи невелике відділення сироватки. Запах кисломолочний, без інших присмаків та ароматів. Колір – білий або кремовий, однаковий у всьому об'ємі [7].

За фізико-хімічними показниками сир кисломолочний м.ч.ж. 5 % відповідає вимогам: вміст жиру – 5 %, вміст білку – 14 %, вміст вологи – 65 - 80 % , кислотність 170 – 200 °Т, не дозволено наявність фосфатази [7].

Не допускається наявність кишкової палички та сальмонели.

Сиркова маса «Особлива» з родзинками та сирки нежирні діабетичні повинні відповідати вимогам ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови».

Органолептична оцінка сиркових виробів наведена у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Органолептична оцінка сиркових виробів [8]

Показник	Характеристика	
	Для сирової маси «Особлива» з родзинками	Для сирків нежирних діабетичних
Консистенція	Однорідна у всій масі, щільна, м'яка. Із наявністю родзинок. Можлива незначна борошністість, та наявність крупок	Однорідна у всій масі, щільна, м'яка. Можлива незначна борошністість, та наявність крупок
Смак і запах	Кисломолочний, з запахом ваніліну. Солодкий, додатково присутній смак родзинок	Солодкавий, кисломолочний
Зовнішній вид	Брикет по 250 г. Молочного або білого кольору із вмістом родзинок	Брикет по 100 г. Молочного або білого кольору

Фізико-хімічні показники сиркових виробів наведені у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Фізико - хімічні показники сиркових виробів [8]

Показник	Характеристика	
	Для сирової маси «Особлива» з родзинками	Для сирків нежирних діабетичних
Вміст жиру, %	20	0
Вміст вологи, %	78	
Вміст цукру, %	5	-
Кислотність, °Т	150-230	
Наявність фосфатази	відсутня	

Сироватка пастеризована повинна відповідати вимогам наведеним в ДСТУ 8549:2015 «Напої із сироватки. Загальні технічні умови».

За органолептичними показниками – це однорідна рідина зеленого кольору, прозора, без інших домішок. Можливий білий осад [9].

Смак і запах: чистий, властивий сироватці, кислуватий, без інших запахів.

За фізико-хімічними показниками – густина, не менше 1023 кг/м³, кислотність – не більше 75 °Т, вміст сухих речовин – не менше 5,0 %, лактози – не менше 3,5 %.

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

На виробництві велике значення приділяється веденню технохімічного та мікробіологічного контролю. Якісний контроль сировини, етапів технологічного процесу та готового продукту забезпечує випуск якісних товарів з підприємства. При цьому спостерігається скорочення витрат під час виробництва та зниження собівартості готових продуктів, підвищується ефективність виробництва підприємства [10, 11].

Технохімічний та мікробіологічний контроль здійснює відділ технологічного контролю (лабораторія). ВТК функціонує як самостійний структурний підрозділ і підпорядковується директору підприємства [10, 11].

Кількість співробітників ВТК залежить від потужності підприємства та обсягів випуску продукції. Виготовлений асортимент продукції допускається для реалізації тільки після підтвердження якості ВТК та видачі відповідного документу про придатність продукції для споживання.

Робота ВТК чітко регламентується чинною нормативно-технічною документацією. Усі зафіксовані результати записуються в журналі лаборантами. Лабораторний журнал має бути прошнурований, пронумерований та підписаний начальником ВТК [10].

Функції, які здійснює відділ технічного контролю описані нижче.

Проведення контролю за сировиною, пакувальною тарою та допоміжними матеріалами.

Проведення контролю усіх стадій процесу виготовлення продукції запланованого асортименту.

Проведення контролю за санітарно-гігієнічними вимогами на підприємстві.

Проведення контролю за якістю миття та дезінфекції обладнання і приміщень підприємства. Також перевіряються миючі та дезінфікуючі засоби.

Проведення контролю виготовленої продукції та видача документу про якість товару.

Таблиця 1.8 – ТХК виробництва сиркових виробів

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Приймання сировини та основних матеріалів				
Молоко незбиране	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний за ГОСТ 3624-92
	Густина, кг/м ³	"	"	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	"	"	Ваги, лічильники
	Об'єм, м ³	"	"	Ваги, лічильники
Очищення нормалізованої суміші	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Пастеризація суміші	Температура °С	"	"	Логометр Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник за ГОСТ 2387419
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Заквашування суміші	Маса закваски, кг	"	"	Ваги
	Кислотність закваски, °Т	"	"	Титрометричний за ГОСТ 3624-92
	Доза сичужного ферменту	"	"	Ваги
	Доза хлористого кальцію	"	"	Ваги
Сквашування молока	Кислотність закваски, °Т	"	"	Титрометричний за ГОСТ 3624-92
	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, рН	"	"	рН-метр, ГОСТ 26781
	Якість згустку	"	"	Візуально
Нагрівання згустку	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4	5
Підготовка охолоджувального середовища	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Температура охолодження °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник
Охолодження сиру кисломолочного	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Дозування компонентів	Маса, кг			Ваги
Приготування замісу	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Тривалість замісу, хв			Годинник
Сиркові вироби перед фасуванням	Органолептичні показники	"	"	Органолептичний
	Масова частка вологи, %	"	"	ГОСТ 3626
	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний, ГОСТ 3624 рН-метр, ГОСТ 26781
	Масова частка цукру, %	1 раз на декаду	Із місильної машини	ГОСТ 3628
Фасування сиркових виробів	Маса ,кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги, лічильники
Готова продукція	Органолептичні показники	"	"	Органолептичний
	Температура °С	"	"	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний за ГОСТ 3624-92
	Ефективність пастеризації	"	"	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
	Масова частка вологи, %	"	"	ДСТУ 7380:2013
	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90

Таблиця 1.9 – МБК виробництва сиркових виробів

Досліджуваний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу, контролю	Розведення	
Сировина, що поступає на завод	Молоко	Редуктазна, сучужно бродильна проби, проба на бродіння	Середня проба молока від кожного поставщика	1 раз в декаду		
Виробництво кисломолочного сиру	Пастеризоване молоко	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Кожної зміни	I, II, III, IV, V	
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	II, III, IV, V, VI	
	Закваска	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Щотижня	I, II, III	
		Активність закваски	Те саме	Те саме	I, II, III, IV, V	
	Кисломолочний сир (готовий продукт)	Загальна кількість бактерій	Із одного ящика (вибірково)	Кожної зміни	II, III, IV, V	
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби-пастеризованого молока	Бродильна проба	"	Не рідше одного разу в декаду		
		КУО	"	"		
	Обладнання, посуд, інвентар	Загальна кількість бактерій				
		Повітря	Загальна кількість бактерій	Із виробничих приміщень, складів		
	Вода		Кількість колоній дріжджуй і плісень	Те саме	1 раз в місяць	
			Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерела водопостачання	1 раз в квартал (при використанні міського водопроводу) і 1 раз в місяць при наявності власного джерела водопостачання	300 мл
			Бродильна проба	Те саме	Те саме	Те саме
	Руки працюючих	Бродильна проба	3 рук працюючих	Не рідше одного разу в декаду		
		Йод-крохмальна проба				

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Виробництво якісної продукції певним чином визначається санітарним станом обладнання та приміщень. Санітарне оброблення обладнання повинне відбуватись вчасно, інакше в продукт можуть потрапити небажані мікроорганізми. Неякісно вимите та оброблене обладнання провокує потрапляння сторонньої мікрофлори в сировину. Ще однією причиною обробки та миття обладнання є те, що це підвищує термін його експлуатації [2].

Санітарна обробка повинна проводитись, коли завершився технологічний процес і обладнання звільнене від продукту. Якщо апарати працюють безперервно, то їх обробка проводиться в кінці робочого циклу.

Усе обладнання, яке вимили піддається мікробіологічному контролю. Його проводять лаборанти без попередження. Перевіряють кожну одиницю обладнання не менше 1 разу в декаду [12].

Миття обладнання полягає у видаленні з поверхонь частинок сировини, пригару, який вміщує білки, жири і денатуровані сироваткові білки. Залежно від виду забруднення використовують різні мийні засоби. Після миття поверхня стає чистою від механічного забруднення, проте миючі засоби не впливають на мікроорганізми. Для знешкодження останніх проводять дезінфекцію. Як дезінфікуючі речовини застосовують препарати з вмістом хлору, пероксиду та ін. Ефективною є також теплова стерилізація паром при температурі 110 °C і тиску 0,7 атм [2].

1.5 Підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Підбір обладнання розпочинаємо із визначення розрахункової продуктивності насосу для перекачування незбираного молока. Тривалість перекачування молока з автомолцистерни має проводитись не довше 3 годин [13].

$$T_{\text{перекач.оптимальн.}} = \frac{20\,000}{3} = 6\,667 \text{ кг/год}$$

На сучасних заводах переробки молока установлюють модульні установки для перекачування сировини, які забезпечують якісний прийом незбираного молока, а саме:

- Одночасний облік, очищення та охолодження молока в потоці;
- Автоматизація установки забезпечує точний контроль технологічних операцій;
- Високоякісна нержавіюча сталь, яка не реагує з речовинами молока і не піддається корозії;
- Централізоване миття забезпечує якісне очищення обладнання.

Установимо модульну установку для приймання молока:

- Марка – УПМ-10
- Потужність – 10 м³/год

Визначимо час прийому модульною установкою 20 т молока незбираного:

$$T_{\text{перекач.мол.незб.}} = \frac{20\,000}{10\,000} = 2 \text{ год}$$

Для забезпечення тимчасового зберігання молока незбираного установимо резервуар:

- Марка – В2-ОХР-25
- Ємність – 25 т

Передбачимо ще по одній одиниці обладнання приймального відділення у разі надходження на підприємство негатункового молока.

Апаратне відділення

Основним обладнанням апаратного відділення є установка для теплової обробки молока. Тривалість обробки сировини повинна становити 5 – 5,5 год [13]. Визначимо розрахункову продуктивність пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки:

$$T_{\text{ПОУ.оптимал.}} = \frac{20\,000}{5} = 4000 \text{ кг/год}$$

Установимо пластинчасту ПОУ:

- Марка – А1-ОКЛ-5
- Потужність – 5 м³/год

Визначимо час обробки пластинчастою ПОУ 20 т молока незбираного:

$$T_{\text{ппоу}} = \frac{20\,000}{5\,000} = 4 \text{ год}$$

Установка забезпечує:

- ✓ підігрів незбираного молока до температури сепарування;
- ✓ пастеризацію знежиреного молока;
- ✓ охолодження знежиреного молока до температури заквашування.

Процес відбувається в потоці. Пластинчаста ПОУ повинна синхронно працювати із сепаратором - вершковіддільником. Потужність сепаратора повинна бути не меншою, ніж в попереднього обладнання.

Установимо сепаратор-вершковіддільник:

- Марка – Ж5-ОС2Т-3
- Потужність – 5 м³/год

Цей сепаратор відноситься до типу напівгерметичних.

При сепаруванні 20 т незбираного молока м.ч.ж. 3,7 % ми отримуємо знежирене молоко та вершки м.ч.ж. 50 %, частину з яких в подальшому будемо використовувати при виготовленні сиркових виробів. Для резервування 1460,62 кг вершків установимо резервуар:

- Марка – MAR фірми Pasilak
- Ємність – 1,5 т

Для пастеризації і охолодження вершків установимо трубчастий пастеризатор, який призначений для нагріву і швидкої пастеризації вершків паром в закритому потоці.

Установка являє собою конструкцію, яка складається з пакету трубок із нержавіючої сталі, по яких рухається продукт. У міжстінний простір подається теплоносій.

Установимо трубчасту ПОУ:

- Марка – ПТ-1
- Потужність – 1 м³/год

Відділення виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів

На виготовлення сиру кисломолочного знежиреного направляється 18 464,39 кг знежиреного молока.

Для виготовлення сиру кисломолочного потрібно заквасити та сквасити це молоко. Для цієї операції обираємо сировиготовлювач закритого типу:

- Марка – DONI®Double O Vat SC
- Ємність – 15 м³

Визначимо оптимальну кількість сировиготовлювачів, які потрібні для того, щоб сквасити задану кількість молока знежиреного, при цьому врахуємо, що коефіцієнт запасу обладнання при сквашуванні становить 0,75:

$$N_{\text{сировигот}} = \frac{18\,464,39}{15\,000 \times 0,75} = 2 \text{ шт}$$

Після того, як згусток перевірили на готовність, його необхідно охолодити. Для теплової обробки сирного згустку установлюємо трубчастий теплообмінник:

- Марка – DONI®Therm TCH
- Потужність – 5 - 15 м³/год

Визначимо час роботи трубчастого теплообмінника для теплової обробки згустку знежиреного сиру:

$$T_{\text{т.о.сирн.згуст.}} = \frac{18\,464,39}{6\,000} = 3 \text{ год } 5 \text{ хв}$$

Для виробництва сиру кисломолочного знежиреного будемо використовувати сепаратор для відокремлення сироватки від білкового згустку:

- Марка – Я9-ОДТ
- Потужність – 6 м³/год

Визначимо час відокремлення сироватки від білкового згустку сепаратором:

$$T_{\text{відокрем.сироват.}} = \frac{18\,464,39}{6\,000} = 3 \text{ год } 5 \text{ хв}$$

Сирне зерно знежиреного сиру необхідно охолодити. Для цього установлюємо двоциліндровий охолоджувач:

- Марка – 209-ОТД-1
- Потужність – 780 кг/год

Визначимо час роботи двоциліндрового охолоджувача для охолодження знежиреного сиру:

$$T_{\text{охол зж.сиру.}} = \frac{2563,07}{780} = 3 \text{ год } 17 \text{ хв}$$

Перетирання сиру кисломолочного знежиреного будемо проводити за допомогою вальцівки:

- Марка – Е8-ОПУ
- Потужність – 2000 кг/год

Установка призначена для виготовлення сиркових виробів на підприємствах молочної промисловості. Установка складається із станини, приводу та двох робочих валків, які обертаються на підшипниках, механізму регулювання зазору між валками, двох ножів і бункера.

Визначимо час роботи вальцівки:

$$T_{\text{перетир.зж.сиру.}} = \frac{2563,07}{2000} = 1 \text{ год } 17 \text{ хв}$$

Виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 %

Оскільки передбачено виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 % роздільним способом, то необхідно передбачити установку, яка забезпечить змішування знежиреного сиру та вершків м.ч.ж. 50%, які отримали при сепаруванні молока незбираного. Із сировинно-продуктового розрахунку відомо, що на виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 % направляється:

- сир кисломолочний нежирний – 1281,53 кг;
- вершки м.ч.ж. 50 % - 142,39 кг

Для змішування цих компонентів установлюємо змішувач сиру кисломолочного:

- Марка – ОСТ-1
- Потужність – 780 кг/год

Установка оснащена дозаторами сиру кисломолочного знежиреного та вершків.

Визначимо час роботи змішувача для виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 %:

$$T_{\text{вигот сир 5\%}} = \frac{1423,92}{780} = 1 \text{ год } 50 \text{ хв}$$

Виготовлення сиркової маси «Особлива» з родзинками

Також установимо ще одну одиницю обладнання змішувача ОСТ-1 для виробництва сиркової маси «Особлива» з родзинками.

Визначимо час роботи змішувача для виготовлення сиркової маси «Особлива» з родзинками:

$$T_{\text{вигот сирк.маси.особл.}} = \frac{1987,49}{780} = 2 \text{ год } 33 \text{ хв}$$

Виготовлення сирків нежирних діабетичних

Для виробництва сирків нежирних діабетичних будемо використовувати змішувач ОСТ-1. Дозатором буде подаватись сорбіт харчовий.

Визначимо час роботи змішувача для виготовлення сирків нежирних діабетичних:

$$T_{\text{вигот сирків.неж.}} = \frac{753,84}{780} = 58 \text{ хв}$$

Транспортування сиру кисломолочного і сиркових мас будемо здійснювати за допомогою насосу для перекачування сиру кисломолочного:

- Марка – П8-ОНД
- Потужність – 800 - 1200 кг/год

Відділення підготовки рецептурних компонентів

Для виготовлення сиркової маси «Особлива» з родзинками використовуються наступна сировина:

Масло м.ч.ж. 72,5 % - 320,18 кг;

Цукор – 467,26 кг;

Ванілін – 0,1 кг;

Родзинки – 198,75 кг.

Для підготування рецептурних компонентів установлюємо стіл із нержавіючої сталі.

Для зважування рецептурних компонентів установлюємо ваги.

Відважений цукор будемо просівати на ситі:

- Марка – ПУ-1600
- Потужність – 1600 кг/год

Масло будемо подрібнювати на вовчку :

- Марка – LM 130A
- Потужність – 1600 кг/год

Далі масло розплавимо у плавителі для масла:

- Марка – МЖТ-300
- Потужність – 300 кг/год

Підготовлені рецептурні компоненти подаються в бункер вальцівки для змішування із сиром кисломолочним м.ч.ж. 18 %.

Тривалість підготовки рецептурних компонентів для сиркової маси особливої з родзинками становить 50 хв.

Для виготовлення сирків нежирних діабетичних додатковою сировиною є сорбіт харчовий (113,07 кг). Його необхідно відважити та просіяти. Тривалість підготовки сорбіту становить 15 - 20 хв.

Фасувальне відділення

Для фасування сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 %, сиркової маси «Особлива» з родзинками та сирків діабетичних нежирних. Установимо фасувальний автомат:

- Марка – Fasa AR2T
- Потужність – 70 уп /хв (4200 уп/год)

Визначимо час фасування сиру кисломолочного та сиркових виробів:

Фасування сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 %:

$$T_{\text{фас сир 5\%}} = \frac{1423,92}{4200 \times 0,25} = 1 \text{ год } 22 \text{ хв}$$

Фасування сиркової маси «Особлива» з родзинками:

$$T_{\text{фас сирк маса особл.}} = \frac{1987,49}{4200 \times 0,25} = 1 \text{ год } 53 \text{ хв}$$

Фасування сирків нежирних діабетичних:

$$T_{\text{фас сирки діабет.}} = \frac{753,84}{4200 \times 0,1} = 1 \text{ год } 47 \text{ хв}$$

Відділення переробки сироватки

Сироватку із сировиготовлювачів та сепаратора для виготовлення сиру кисломолочного будемо охолоджувати на пластинчастому охолоджувачі:

- Марка – А1-ООЛ-25
- Потужність – 25 м³/год

Для резервування охолодженої сироватки установимо резервуар:

- Марка – MAR фірми Pasilak
- Ємність – 15 м³

Для освітлення сироватки від сирного пилу установимо сепаратор для освітлення сироватки:

- Марка – Maxclean 5T
- Потужність – 5 м³/год

Визначимо тривалість сепарування сироватки:

$$T_{\text{сеп.сиров.}} = \frac{13\,848,29}{5000} = 2 \text{ год } 46 \text{ хв}$$

Пастеризацію та охолодження освітленої сироватки до температури фасування будемо здійснювати на пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці:

1.6 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень

Площі відділень та інших приміщень на підприємстві поділяють на наступні категорії:

1 – робочі площі – це відділення, в яких здійснюється переробка сировини, а також лабораторії;

2 – підсобні та складські приміщення. Сюди відносять: бойлерну, вентиляційні камери, компресорну, трансформаторну, ремонтні майстерні, камери зберігання готової продукції, експедиційні, склади тари, інвентарю та інші склади;

3 – допоміжні приміщення – це побутові приміщення, їдальні, кабінети керівників та ін.

Розрахуємо площі відділень, які входять в основний виробничий корпус:

- Розрахунок площі приймально-миючого відділення

Кількість молоковозів становить:

$$N_{\text{молоковоз.}} = \frac{10\,000}{6300} = 2 \text{ молоковози}$$

Час приймання молока з врахуванням додаткового часу для миття машин становить:

$$T_{\text{прийм мол.}} = 2 \times (33 + 3 + 13) = 98 \text{ хв}$$

Кількість постів, що забезпечать годинне приймання молока становить:

$$П = \frac{98}{60} = 2 \text{ пости}$$

Площа одного поста становить 72 м². Визначимо, яку площу займатимуть 2 пости:

$$F_{\text{прийм.-мий.}} = 2 \times 72 = 144 \text{ м}^2$$

$$\frac{144}{36} = 4 \text{ б. кв.}$$

- Розрахунок площі приймального відділення

Коефіцієнт запасу площі = 4.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{прийм.від.}} = 4 \times 5,28 = 21,1 \text{ м}^2$$

$$\frac{21,1}{36} = 1 \text{ б. кв.}$$

- Розрахунок площі апаратного відділення

Коефіцієнт запасу площі = 4. При цьому не множимо коефіцієнт на площу пластинчастої ПОУ.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{апар.від.}} = 4 \times (1,02 + 5 + 1,59) + 15 = 45,4 \text{ м}^2$$

$$\frac{45,4}{36} = 2 \text{ б. кв.}$$

- Розрахунок площі відділення виготовлення сиру кисломолочного та сиркових виробів

Коефіцієнт запасу площі = 4.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{від.вигот.сиру км.}} = 4 \times 39 = 156 \text{ м}^2$$

$$\frac{156}{36} = 5 \text{ б. кв.}$$

- Розрахунок площі відділення переробки сироватки

Коефіцієнт запасу площі = 4. При цьому не множимо коефіцієнт на площу пластинчастої ПОУ.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{від.перероб.сиров.}} = 4 \times (18,11) + 15 = 87,44 \text{ м}^2$$

$$\frac{87,44}{36} = 3 \text{ б. кв.}$$

- Розрахунок площі відділення підготовки рецептурних компонентів

Коефіцієнт запасу площі = 7.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{від.підгот.р.к.}} = 7 \times 6,78 = 47,46 \text{ м}^2$$

$$\frac{47,46}{36} = 1,5 \text{ б. кв.}$$

- Розрахунок площі фасувального відділення

Коефіцієнт запасу площі = 4.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{фас.від.}} = 4 \times 7,76 = 31,04 \text{ м}^2$$

$$\frac{31,04}{36} = 1 \text{ б. кв.}$$

- Розрахунок площі холодильних камер

Сироватка пастеризована буде зберігатись в окремій холодильній камері.

Визначимо її площу:

$$F_{\text{х.к.сиров.}} = \frac{(2 \times 13\,690,76) \times 0,5}{700 \times 0,5} = 39,11 \text{ м}^2$$

$$\frac{39,11}{36} = 1,5 \text{ б. кв.}$$

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5 %, сиркова маса «Особлива» з родзинками та сирки діабетичні будуть зберігатись в холодильній камері, відведеній для них:

Площа необхідна для зберігання сиру кисломолочного м.ч.ж. 5%:

$$F_{\text{х.к.5\%}} = \frac{2 \times 1414,3}{488 \times 0,5} = 11,59 \text{ м}^2$$

Площа необхідна для зберігання сирової маси «Особлива» з родзинками:

$$F_{\text{х.к сирк маса Особл.}} = \frac{2 \times 1966,84}{488 \times 0,5} = 16,12 \text{ м}^2$$

Площа необхідна для зберігання сирків нежирних діабетичних:

$$F_{\text{х.к сирки неж.діабет.}} = \frac{2 \times 746,01}{488 \times 0,5} = 6,11 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильної камери для зберігання сиру кисломолочного та сиркових виробів становить:

$$F_{\text{х.к.сир км.та сирк.вироби.}} = 11,59 + 16,12 + 6,11 = 33,82 \text{ м}^2$$

$$\frac{33,82}{36} = 1 \text{ б. кв.}$$

Таблиця 1.11 – Зведена таблиця розрахунку площ

Приміщення	Площа		
	Розрахункова	Компоновочна	
	м ²	Буд. кв.	м ²
Приймально-миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	21,1	1	36
Апаратне відділення	45,4	2	72
Відділення виготовлення сиру кисломолочного та сиркових виробів	156	5	170
Відділення переробки сироватки	87,44	3	108
Відділення підготовки рецептурних компонентів	47,46	1,5	54
Фасувальне відділення	31,04	1	36
Холодильна камера для сироватки пастеризованої	39,11	1,5	54
Холодильна камера для сиру кисломолочного та сиркових виробів	33,82	1	36
Склад тари 1	-	0,5	18
Склад тари 2	-	0,5	18
Склад рецептурних компонентів	-	1	36
Склад миючих засобів	-	0,5	18
СІР-мийка	-	1,5	54
Експедиції	-	2	72
Приймальна лабораторія	-	1	36
Хіміко-бактеріологічна лабораторія	-	2	72
Їдальня	-	1,5	54
Кімната начальника цеху	-	1	36
Побутові приміщення	-	1	36
Бойлерна	-	1	36
Компресорна	-	1	36
Всього	-	34,5	

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Місце розташування підприємства відіграє чи не найважливішу роль в економічному розвитку даного цеху. При виборі ділянки для будівництва враховується ряд факторів:

- Кількість населення, що проживає в даній місцевості;
- Наявність сировинних зон звідки буде доставлятися молоко;
- Потенційні працівники та провідні фахівці галузі;
- Транспортна та енергетична інфраструктури;
- Ринок збуту виготовленої продукції.

Для молокопереробної галузі основним фактором є перший – це чисельність населення. Молочні продукти, зазвичай, мають невеликий термін придатності, тому їх реалізацію слід проводити в найкоротші терміни, щоб споживачі куштували свіжі продукти.

Проведемо наступне обчислення, приймаючи до уваги, що норма споживання сиру кисломолочного становить 10 кг/особу.

Чисельність населення міста становить:

$$Ч_{\text{міста}} = \frac{1\,238\,145}{10} = 123\,814 \text{ чол}$$

Після проведеного розрахунку обираємо місто Ужгород для будівництва проєктованого підприємства з виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів.

Це обласний центр Закарпатської області. Регіон межує з Угорщиною, Словаччиною та Румунією. Це означає, що виготовлену продукцію можна реалізовувати не лише на території держави, а й за кордоном, зокрема, в країнах ЄС. Для цього необхідно виготовляти продукти, які відповідають органолептичним, фізико-хімічним та мікробіологічним вимогам прийнятними для ЄС.

У таблиці 2.1 подано SWOT-аналіз, в якому детально розписані сильні та слабкі сторони підприємства, побудованого у даному місті.

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз для підприємства з виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів

<p>Сильні сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закупили нове технологічне обладнання, яке забезпечує автоматичний контроль управління та автоматизоване миття. Завдяки цьому усі технологічні операції контролюються, а сировина ретельно відбирається та перевіряється. - Впровадження стандартів по системі НАССР на підприємстві. - Закупка сировини в перевірених фермерських господарствах. Це забезпечує безперебійне постачання молочної сировини на підприємство. - Усі технологічні операції відбуваються на лініях сучасного обладнання із мінімальним контактом сировини із навколишнім середовищем. Рух продуктів відбувається по закритих трубопроводах, що піддаються ретельному миттю та дезінфекції 	<p>Слабкі сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> - Відсутність інвесторів для ведення маркетингу. - Собівартість продукції висока через дороговартісну якісну сировину та обладнання. - Немає налагоджених каналів реалізації продукції. - Високі ціни на електроенергію для підприємств. - Нова торгова марка не може одразу викликати довіру покупця
<p>Можливості</p> <ul style="list-style-type: none"> - Залучення до співпраці висококваліфікованих фахівців. - Постійне оновлення асортименту продукції, а також слідкування за тенденціями на ринку. - Постачання власної продукції за кордон. - Поширення інформації про продукцію в соціальних мережах. <ul style="list-style-type: none"> - Впровадження безвідходного виробництва продуктів. - Налагодження каналів збуту продукції на довгострокові терміни 	<p>Загрози</p> <ul style="list-style-type: none"> - Невисокий рівень інвестування галузі з боку держави. - Підвищення цін на електроенергію та інші ресурси. - Занепад молочного скотарства, через збитковість. - Конкуренція з боку інших підприємств, які представляють такий самий асортимент на ринку

2.2 Характеристика сировинної зони

Тваринництво, зокрема, молочне скотарство значною мірою впливає на розвиток економіки в регіоні.

Станом на 1 квітня цього року поголів'я ВРХ становило понад 140 тис. Це дещо менший показник, ніж у минулому році, проте наявний потенціал для розвитку галузі в регіоні.

Саме місто Ужгород розташоване в закарпатській низовині. Тут панує сприятливий клімат для ведення сільського господарства, зокрема, для молочного скотарства, адже наявні великі земельні ділянки для вирощування кормових культур і розведення ВРХ.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Виробництво молока та молочних продуктів займають чільне місце в економіці держави. Ці товари відносяться до продуктів першої необхідності. Молоко містить в складі усі потрібні речовини для нормального функціонування організму. Високий вміст необхідних біологічних речовин робить цей продукт незамінним для населення. Необхідна норма споживання молока становить 380-395 кг/рік – за рекомендацією МОЗ України.

Сьогодні ринок молочних товарів представляють переважно великі компанії, які розповсюджують продукцію не лише в Україні, а й експортують на інші континенти. Серед компаній: Терра Фуд, Молочний Альянс, Danone Україна, Комо та ін. Невелику частку ринку займають середні та дрібні підприємства.

За даною кваліфікаційною роботою асортимент продукції виглядає наступним чином:

- Сир кисломолочний м.ч.ж. 5 %;
- Сиркова маса «Особлива» з родзинками;
- Сирки нежирні діабетичні;

➤ Сироватка пастеризована.

Даний асортимент продукції є вдало підібраний, оскільки включає повну переробку молока.

Кисломолочний сир є цінним продуктом харчування. Він необхідний для раціону дітей, як продукт із високим вмістом білку, що легко засвоюється в організмі. Крім того кальцій, який знаходиться в комплексі з казеїновими молекулами, потрібен для міцності кісток. Кисломолочний сир можна вживати, як окремий продукт харчування. Також його можна застосовувати для приготування інших страв: різноманітних десертів, начинок та ін. Цей продукт використовують при дієтичному харчуванні.

Сиркову масу «Особлива» з родзинками можна споживати, як десерт або перекус. Особливо смакує цей продукт дітям.

Сирки нежирні діабетичні - цінний продукт, який можна вживати людям із захворюванням цукрового діабету. Тут цукор замінений сорбітом – білою солодкою твердою кристалічною речовиною. Ця сполука належить до групи багатоатомних спиртів. Сорбіт міститься у деяких фруктах та ягодах, тому його вважають натуральним цукрозамінником. Окрім того, йому характерна вологоутримуюча, комплексоутворювальна, текстуруюча та емульгуюча дії. Тому він покращує не лише смак, а й консистенцію продукту. Калорійність сорбіту набагато менша, ніж в цукру. Його застосовують при дієтичному харчуванні. Сорбіту характерний ряд корисних властивостей:

- покращення роботи кишечника;
- жовчогінна дія;
- лікувальні властивості при захворюваннях печінки;
- діуретична дія;
- сприяє покращенню травлення;
- не шкідливий для ротової порожнини.

Отже асортимент продукції є оптимальним. В ньому зібрані продукти для усіх вікових груп населення. Усім продуктам характерна висока біологічна цінність.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Канали реалізації заключають в собі різні шляхи розповсюдження товарів від виробників до споживачів. Цей процес можуть супроводжувати різні учасники – посередники збуту.

Для даного підприємства можна реалізувати прямі та непрямі канали збуту.

Прямі – це продаж продукції у невеликих торгових точках, власником якого є саме підприємство. При такому збуті не залучені сторонні учасники. Виробник сам встановлює ціну на продукцію, при цьому вона є невисокою, бо зменшуються додаткові витрати.

Непрямі канали – це продаж продукції із залученням посередників. Наприклад:

- Збут товарів через великі торгівельні мережі супермаркетів. Сьогодні покупці найчастіше купують продукти в таких магазинах. В супермаркетах продукцію може придбати ширше коло споживачів.
- Збут продукції у заклади громадського харчування. Останні можуть використовувати товар в якості сировини для виготовлення різноманітних страв.
- Збут продукції дистриб'юторськими мережами, які в подальшому реалізують продукцію на ринку за власною ціною.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Долікарська допомога при шоку

Травматичний шок - складний патогенний процес, що виникає внаслідок важкої механічної травми, опіку і характеризується порушенням функцій життєво важливих органів та систем організму [14, 15].

При комбінованих хімічно-радіаційних ушкодженнях, опіках тканин і органів травматичний шок спостерігається у 30 % потерпілих.

В генезі травматичного шоку першочергову роль відіграють такі чинники: втрата крові і біль, розлад дихання, порушення процесів метаболізму, інтоксикація організму недоокисненими продуктами обміну речовин внаслідок руйнування тканин.

Чинники, які сприяють розвитку шоку запізниле і неповноцінне надання долікарської допомоги, вторинна травматизація в процесі транспортування в лікарню, повторна втрата крові, переохолодження або перегрівання, фізично-емоційне перенапруження, стреси, тривале недоїдання та зневоднення організму тощо [14].

При пораненнях зміни виникають у підкіркових утвореннях великого мозку та в системі периферійного кровообігу (перерозподіл крові, яка забезпечує життєдіяльність органів, передусім серця і мозку). Розвиваються циркулярна гіпотонія, спазм пост-капілярних венул (випотіває плазма в позаклітинний простір), набряк і згущення крові. Знижується ленозний тиск, слабнуть нирки, печінка, легені, відбувається тромбоутворення, розвиток незворотних змін в органах [14].

Травма кишечника призводить до інтоксикації організму, ускладнюється стан пораненого, спостерігається розлад дихання і кровообігу. Порушується функція нервової системи. Шок має дві фази: еретильну і торпідну.

Еретильна фаза шоку супроводжується збудженням, надмірною рухливістю. Мова уривчаста, погляд неспокійний, шкірний покрив блідий, іноді виникає гіперемія (різке потовиділення), пульс відхилений від норми - сповільнений або прискорений (100 пульсацій за 1 хвилину). Дихання часте, поверхневе.

Торпідна фаза шоку — фаза пригнічення. Розрізняють 4 ступеня [14]:

I ступінь (легка форма шоку). Це результат ізольованих уражень середньої важкості та втрати 500-1000 мл. крові, стан помірного психічного гальмування, блідий шкірний покрив, артеріальний тиск 100-95 мм. рт. ст. Прогноз сприятливий.

II ступінь - середня важкість шоку, численні ушкодження тіла, втрата крові до 1000-1500 мл, стан важкий, хоч орієнтація і свідомість не втрачені, шкіра бліда, губи ціанотичні, психічна загальмованість, пульс - 110-130 пульсацій за 1 хвилину, тиск - 90-75 мм рт. ст., нестійкий, прогноз сприятливий при проведенні протишокової терапії.

III ступінь - важкий шок, виникає при важких ушкодженнях грудної клітки, черевної порожнини. Крововтрата - 2000 мл, стан важкий, виражена психічна загальмованість, іноді ступор. Шкіра бліда, ціанотична, пітніє, слизові оболонки сухі, гіпотермія, гіподинамія, зниження сухожильних рефлексів, розлад у роботі нирок, сечовиділення, пульс — 120-160 пульсацій за 1 хвилину, тиск - 75 мм рт.ст., дихання поверхневе, без протишовкових заходів прогноз несприятливий.

VI ступінь - термінальний стан (передагональний, агональний та клінічна смерть) вкрай важкий для потерпілого. Втрата свідомості, шкіра холодна, трупна, ціанотична, вкрита липким холодним потом, зіниці розширені, не реагують на світло, пульс не промацується, крайній ступінь шоку веде до клінічної смерті.

Діагностика шоку ґрунтується на визначенні показників, які характеризують загальний стан потерпілого. Найважливіший показник — рівень артеріального тиску. Чим він нижчий, тим глибший розлад функцій організму, його життєдіяльності. Величина крововтрати - найоб'єктивніший показник ступеня важкості шоку.

Перебіг клінічного шоку залежно від локалізації поранення чи опіку має такі особливості: проникаючі поранення черевної порожнини до 80% спричинюють шок; проникаючі поранення грудної клітки зумовлюють гемоторакс, відкритий пневмоторакс. При пораненнях і ушкодженнях тазу - кровотеча до 2,5 л. При ушкодженнях кінцівок — крововтрата до 2 л, біль, інтоксикація.

Профілактична і долікарська допомога при шоку.

Під час шоку усувають дію травмуючих чинників і чинників розвитку шоку, зупиняють кровотечу, перев'язують рани, усувають загрозу асфікції; вводять 5-подібну трубку (повітропровід); при порушенні зовнішнього дихання в долікарську допомогу входить очищення порожнини рота і носоглотки, усунення западання язика, відновлення прохідності дихальних шляхів; при пневмотораксі накладається пов'язка; проводиться інгаляція киснем, зупинення зовнішньої кровотечі; вводяться серцево-судинні й аналектичні засоби (виконує фельдшер); здійснюється фіксація кінцівок. Ввівши повторно знеболювальні засоби, дають гарячий чай та інші напої.

У разі стихійного лиха, аварій, коли має місце масове надходження потерпілих, їх медично сортують.

В першу чергу виділяють поранених з важким ступенем шоку: 1-га, 2-га група — поранені в стані шоку 1-2 год, їм надають протишокову допомогу, тоді оперують; до 3-ї групи належать поранені з ознаками шоку, яких можна прооперувати трохи пізніше. В першу чергу зупиняють кровотечу, компенсують крововтрати, потім нормалізують об'єм циркулюючої крові. Гостра крововтрата (50 %) веде до смерті.

Кожна велика втрата крові (зниження тиску до 80 — 70 мм рт. ст.) мусить бути негайно компенсована шляхом переливання крові у вени потерпілого (визначають групу крові, резус-фактор донора і реципієнта) можна робити інфузію плазми крові, поліглюкін тощо.

Розрідження крові при введенні кровозамінників сприяє поліпшенню капілярного кровотоку.

Крововтрата організмом до 700 мл компенсується самостійно, за рахунок інфузії плазми крові, введення сольових багатокomпонентних розчинів. Рівень гемоглобіну має бути 65%.

При кисневому голодуванні організму проводять оксигенотерапію. При зупиненні дихання — штучне дихання «з рота до рота». При порушенні функцій печінки і нирок вводять 500 мл глюкози 1 раз на добу з інсуліном (1 ОД. інсуліну на 5 г глюкози).

Температура повітря в протишоковій палаті — 20 — 24°C.

Потерпшому дають гарячий чай, каву, нагріте вино, закутують ковдрою.

Синдром тривалого стискання тканин буває внаслідок землетрусів, коли люди опиняються під уламками споруд і будинків. У потерпілих поряд з переломами, опіками, може спостерігатися синдром тривалого стискання тканин, зокрема тканин верхніх і нижніх кінцівок. При розтрощенні і розчавлюванні тканин різко погіршується кровообіг у м'язах, виникають анемія, гіпонія тканин, інтоксикація, нервово-рефлекторний розлад, спазми капілярів, артерій, гостра серцево-судинна недостатність, набряки. Плазма крові пропотіває в міжклітинний простір (об'єм циркулюючої плазми зменшується на 50%), знижується артеріальний тиск, може настати гостра ниркова недостатність і порушення сечовиділення.

Синдром тривалого стискання тканин характеризується трьома періодами [14]:

1-й — ранній - набряки тканин і гострий розлад гемодинаміки, триває 1—3 доби.

2-й — проміжний період — гостра ниркова недостатність, від 5 діб до 1,5 місяців.

3-й - пізній період — гангрена, флегмони, абсцеси.

Кінцівка потерпілого набрякає, шкіра багряно-синя, іноді пухирі з бурштиново-жовтою рідиною, пульсація послаблена або відсутня, чутливість шкіри знижена або втрачена. Згущення крові. Погіршується загальний стан організму. Холодний піт на шкірі, різкий біль на місці травми, нудота і блювання. Пульс - 100-120 пульсацій за 1 хв, тиск - 60 мм рт. ст. Сеча червоного кольору. Тип клініки торпідної фази травматичного шоку. Наростає загальна інтоксикація організму, спостерігається гостра ниркова недостатність, іноді гангрена кінцівки, абсцеси і флегмони, може виникнути атрофія м'язів. Ускладнюється рухливість суглобів, пошкоджуються нервові стовбури.

Існують 4 ступені прояву синдрому стискання [14]:

ступінь - дуже важкий - стискання м'яких тканин або кінцівок протягом 6—8 год, потерпілі, як правило, гинуть через 2-3 доби;

ступінь — важкий — стискання рук чи ніг протягом 4—7 год, потерпілі можуть загинути;

ступінь — середньої важкості — стискання рук чи ніг до 6 год, лікування до 3 місяців;

ступінь - легкий - стискання рук чи ніг до 2 год. Порушення помірні. Прогноз сприятливий.

Перша медична і долікарняна допомога.

Звільнення від стискання є початком клінічного прояву синдрому стискання тканин. Коли дві кінцівки зазнали стискання (компресія) протягом 8 год, при наявності переломів обов'язкова ампутація. Накладається джгут (вище від місця стискання). Вводяться знеболюючі, антигістамічні та серцево-судинні препарати, призначаються антибіотики, проводять правцеве щеплення.

Кваліфікована медична допомога надається в лікарні.

3.2 Стимулювання роботи щодо охорони праці

На державному рівні стимулювання охорони праці регулюються законодавчими актами. Четвертий розділ Закону „Про охорону праці” регламентує стимулювання охорони праці [16].

Стимулювання робіт з охорони праці – це сукупність засобів і методів, що спонукають власників підприємств, керівників структурних підрозділів та безпосередніх виконавців створювати безпечні умови праці, реалізовувати організаційні та технічні заходи, дотримуватися норм і правил.

Найефективнішими є економічні стимули. Зокрема ст. 25 „Економічне стимулювання охорони праці” закріплює заходи економічного стимулювання роботи з охорони праці: до працівників можуть застосовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення рівня безпеки та поліпшення умов праці, що визначається колективним договором, угодою. При розрахунку розміру страхового внеску для кожного підприємства Фондом соціального страхування від нещасних випадків, за умови досягнення належного стану охорони праці і зниження рівня або відсутності травматизму і професійної

захворюваності внаслідок здійснення роботодавцем відповідних профілактичних заходів, може бути встановлено знижку до нього або надбавку до розміру страхового внеску за високий рівень травматизму і професійної захворюваності та неналежний стан охорони праці. Розрахунок розміру страхового внеску із застосуванням знижок та надбавок для кожного підприємства проводиться відповідно до законодавства про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності .

Тарифи відрахувань коштів на соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань встановлюються диференційовано, залежно від рівня виробничого травматизму та ступеня шкідливості умов праці. Тарифи періодично переглядаються.

Згідно ст. 26 роботодавець зобов'язаний відшкодувати заподіяну шкоду працівникам, повністю відшкодувати збитки у разі порушення вимог охорони праці, витрати на проведення рятувальних робіт під час аварії та ліквідації її наслідків, витрати на складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці та ін [16].

Стимулювання є одним з основних методів управління охороною праці. Економічний механізм управління охороною праці повинен передбачати систему заохочень. Колективний договір повинен закріплювати різного роду заохочення для працівників, які дотримуються вимог охорони праці. Система заохочування повинна бути персональною і надаватися за конкретні досягнення. Моральне (оголошення подяки) та матеріальне (грошові премії) стимулювання має велике значення для виконання правил безпеки та проведення робіт з охорони праці. Окрім заохочень стимулювання передбачає також покарання за порушення вимог безпеки праці [16].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. — К. : НУХТ, 2013. — 502 с.
2. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
3. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2011. – 210 с.
4. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.
5. ДСТУ 3662-2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 3662:2015; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2018.
6. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В. В., Т 38 Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. – Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
7. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
8. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. [чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
9. ДСТУ 8549:2015. Напої із сироватки. Загальні технічні умови. [чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2015.
10. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторный практикум по технокимическому контролю предприятий молочной промышленности. - К.: УДУХТ, 1997.-102с.
11. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов // под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. - М.: Брандесс, медицина 1998.-342с.

12. Н. М. Шульга, Л. А. Млечко. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ІПДО НУХТ, 2011. – 34 с.
13. Н.К. Ростроса, П. Мордвинцева Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности : (Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов). М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с.
14. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.
15. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. та ін. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2000. 416 с.
16. Основи охорони праці. / Під ред. Ткачука К.Н., Халімовського Н.О. – К.: Основа, 2006. 448 с.