

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва сиру кисломолочного роздільним  
способом та сиркових виробів потужністю переробки 25 т за зміну  
молока м.ч.ж. 3.7%

Виконала: студентка IV курсу, групи МЛс-41  
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

\_\_\_\_\_  
(підпис) Шишка Т.Р.  
(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис) Дацишин К.Є.  
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_  
(підпис) Сторож Л.А.  
(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) Покотило О.С.  
(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)  
« » 2023 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр  
(назва освітнього ступеня)

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

студентці Шишці Тетяні Русланівні  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва сиру кисломолочного роздільним способом та сиркових виробів потужністю переробки 25 т за зміну молока м.ч.ж. 3.7%

Керівник роботи Дацишин Катерина Євгенівна, к.т.н.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «17» 01 2023 року № 4/7-27

2. Термін подання студенткою завершеної роботи 15.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

- 1) Сир к/м знежирений
- 2) Сир к/м дістичний плодово-ягідний, м.ч.ж. 4%
- 3) Сирки солодкі з какао, м.ч.ж. 8%
- 4) Сирки нежирні «Здоров'я»

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. Креслення розрізу цеху (схема напрямків технологічної переробки сировини), 1 арк. А1.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина.	к.т.н., доц. Дацишин К.Є.		
Техніко-економічне обґрунтування.	к.т.н., доц. Дацишин К.Є.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання 23.01.2023 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	23.01.2023 р.- 31.01.2023 р.	
2	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	5.02.2023 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	10.02.2023 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	20.02.2023 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	27.02.2023 р.	
6	Викреслювання аркушів графічної частини	05.06.2023 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2023 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	12.06.2023 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	13.06.2023 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	14.06.2023 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	15.06.2023 р.	

Студентка

\_\_\_\_\_ (підпис)

Шишка Т.Р.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Дацишин К.Є.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі є описана технологія виробництва сирків та сиру кисломолочного способом роздільним й відповідно до їхньої рецептури, використана якісна та безпечна сировина для того, щоб вироби були без різноманітних дефектів і будучи на вітрині були конкурентно спроможними із іншими харчовими продуктами. Дотримуючись калькуляції сирки «Здоров'я», сирки з какао, сир плодово-ягідний, сир нежирний мають вагу по 100-200 грам, фасування яких здійснюється у брикети і пакується у яскраву упаковку.

У вступі подано актуальність теми представленої роботи.

У першому розділі наведено розрахунок продуктів асортиментного ряду, подано таблиці по органолептиці та показниках якості сировини та готових виробів, дотримання, яких позитивно впливає на терміни зберігання і відповідно реалізації. Важливою складовою є підбір устаткування, відповідно до кількості сиру кисломолочного і рецептурних компонентів таких як: какао, аспартам, харчовий ароматизатор й барвник, а також площ необхідних для виробництва приміщень. Ця інформація також представлена у технологічній частині роботи.

У наступних двох розділах показані техніко-економічне обґрунтування та питання охорони праці і безпеки життєдіяльності.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	7
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	7
1.1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	7
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	8
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	9
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	13
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів.....	14
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	14
1.2.2 Опис загальних технологічних операцій виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	16
1.2.3 Опис технології продуктів запроєктованого асортименту.....	19
1.2.4 Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту.....	22
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	23
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	28
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	30
1.6 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень.....	36
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ.....	39
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	55

## ВСТУП

Під час воєнних дій на території України багато молочних підприємств, припинили роботу, але зараз відбувається активне відновлення і виробництва стають конкурентоспроможними за рахунок налагодження співпраці з іншими країнами, як це було до війни.

Молоко - це цінний продукт харчування, котрий у своєму складі містить багато поживних речовин - протеїни, жирові речовини, вуглеводи, вітаміни (групи В і Д), мінеральні речовини, органічні кислоти та інші. Основним компонентом є лактоза [1].

Сир кисломолочний - це продукт кисломолочний, котрий виробляють в результаті сквашування молока чи маслянки або їх суміші. Він має високу засвоюваність і використовується, як основа для сиркових виробів. Основним білком є казеїн. Його використовують для дієтичного харчування тому, що він має високий вміст амінокислоти метіоніну та кальцію. Рекомендується споживати людям, які мають проблеми з серцем, печінкою, а також при переломах. Має широке застосування у харчовій промисловості.

Сир кисломолочний нежирний - високоякісний продукт, який має ніжну консистенцію, молочний смак. Він практично не має жиру, а тому його можна вживати людям у яких підвищений рівень холестерину у крові. Порівняно із іншими сирами містить більше білку і невелику жирність [2].

Сир кисломолочний дієтичний плодово-ягідний отримують шляхом сквашування нежирного молока культурами молочнокислих стрептококів з наступним відділенням сироватки та змішуванням отриманого сирного зерна з плодово-ягідним наповнювачем. Він є корисним для дитячого харчування, оскільки допомагає підтримувати нормальну мікрофлору кишківника. Продукт має ніжний смак та приємний аромат.

Сиркові вироби виготовляють із сиру кисломолочного з додаванням інших компонентів. Для виробництва сирків використовують різні види сиру: жирні, нежирні, селянські, напівжирні. В якості ароматичних та смакових наповнювачів

використовують какао, цукор-пісок, родзинки, каву, аспартам, виготовляють плодово-ягідні, вишневі, мангові, горіхові вироби [3].

## 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

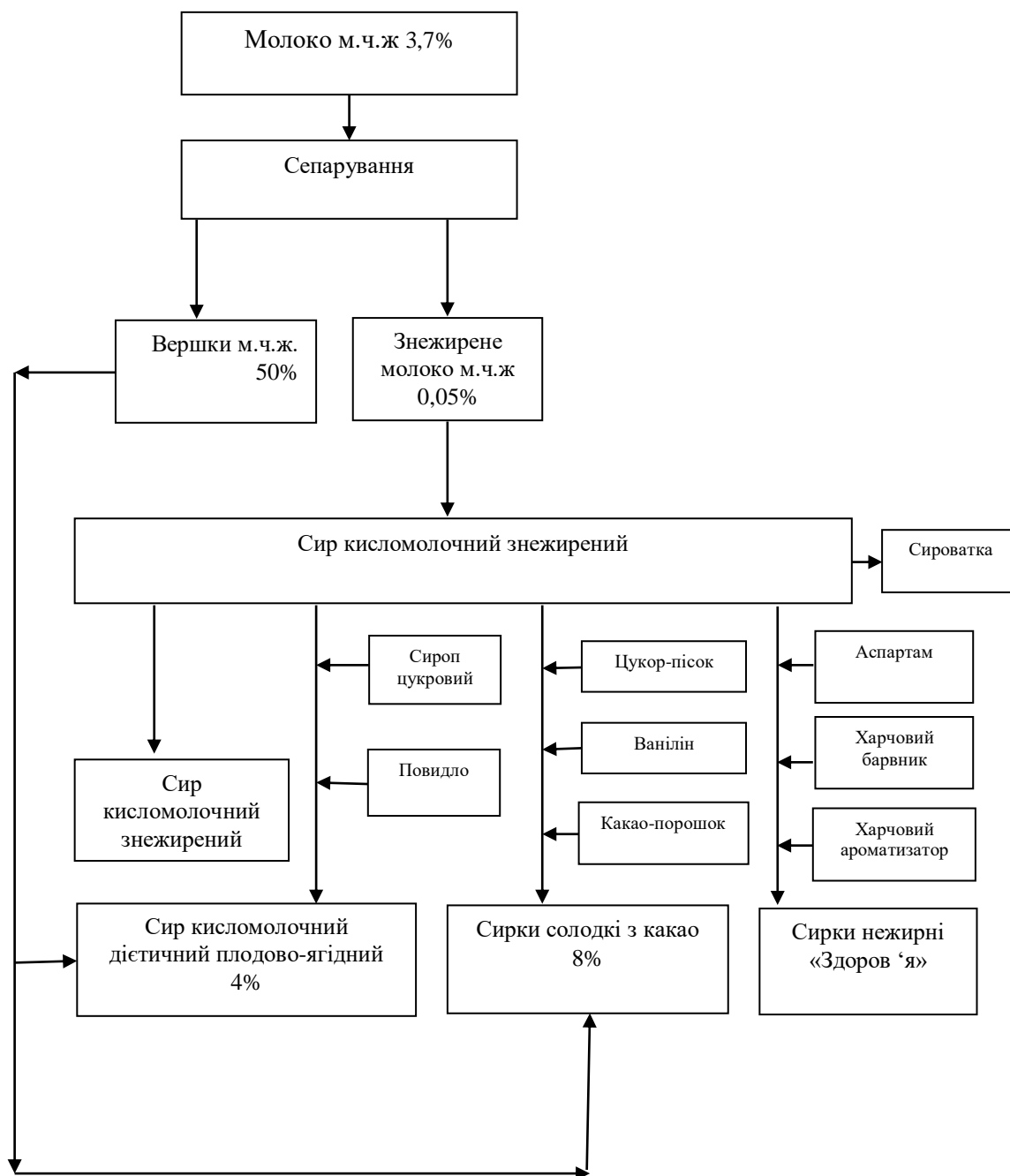
#### 1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця даних [4]

Назва продукту	Масова частка жиру, %	Маса готового продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат, кг/г	Нормативна документація
Сир кисломолочний знежирений	0,05	1195,7	роздільний	брикети по 200 г	1006,8	ДСТУ 4554:2006
Сир кисломолочний 4% дієтичний плодово-ягідний	4	1175,12	роздільний	брикети по 200 г	1006,8	ДСТУ 4503:2005
Сирки солодкі з какао 8%	8	1117,02	роздільний	брикети по 100 г	1010,5	ДСТУ 4503:2005
Сирки знежирені «Здоров'я»	-	247,61	роздільний	брикети по 100 г	1010,5	ДСТУ 4503:2005



### 1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



### 1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

#### Обчислення для сиру кисломолочного нежирного

1.  $P=2 \cdot 25 \cdot 300 = 15000 \text{ т/рік}$

2. Вираховуємо м. ч. б. у молоці незбираному:

$$B_{\text{н.м.}} = 0,5 \cdot 3,7 + 1,3 = 3,15\%$$

3. Білок у сировині, займає:

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

4. Розрахунок маси знежиреної сировини :

$$m_{\text{зн.м.}} = \frac{25000 \cdot (50 - 3,7)}{50 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 23080,48 \text{ кг.}$$

5. Встановлюємо, яку масу мають вершки:

$$m_{\text{в}} = (25000 - 23080,48) \frac{100 - 0,07}{100} = 1918,17 \text{ кг.}$$

6. Норми витрат, відповідно до чинної документації [3 ]:

$$H_{\text{в}} = 7204 \text{ т/кг}$$

$$1000 - 7204$$

$$У - 23080,48$$

$$У = \frac{1000 \cdot 23080,48}{7204} = 3203,84 \text{ кг}$$

7. Із сиру виділяється сироватка, саме тому дізнаємось скільки вона становитиме:

$$m_{\text{сироват.}} = 23080,48 \cdot 0,75 = 17310,36 \text{ кг}$$

Таблиця 1.2 – Поділ сиру кисломолочного знежиреного [4]

Назва продукту	Вага сиру к/м знежиреного, кг
Сир кисломолочний знежирений	1203,84
Сир кисломолочний дієтичний плодово-ягідний 4%	900
Сирки солодкі з какао 8%	850
Сирки нежирні «Здоров'я»	250
Усього	3203,84

Як нам відомо, сир к/м фасують у брикети по 200 г і норми його витрат мають такий вигляд :

$$N_{\text{в}}=1006,8 \text{ кг/т}$$

Проведемо розрахунок кількості готового виробу :

$$m_{\text{прод.}} = \frac{1203,84 \cdot 1000}{1006,8} = 1195,7 \text{ кг}$$

### *Сир к/м дієтичний плодово-ягідний 4%*

Таблиця 1.3 – Вказівка виробництва сиру з плодово-ягідним наповнювачем [4]

Чисельність компонентів	Витрати на 1 т продукту, кг		
	витрати, які не рахуються	з врахуванням витрат	на фактичну масу, кг
Нежирний сир кисломолочний з масовою часткою сухих речовин 20%	760,7	765,87	900
Цукровий сироп з м. ч. сахарози 60%	76,0	76,51	89,90
Повидло, джем, <del>комфітор</del> варення з масовою часткою сухих речовин 60%	83,2	83,76	98,42
50% вершки	80,1	80,64	94,76
Усього	1000	1006,8	1183,08

1. Норма витрат (1006,8 кг/т) компонентів передбачених рецептурою.

Чисельність сиру к/м нежирного:

$$m_{\text{сир.к.}} = \frac{1006,8 \cdot 760,7}{1000} = 765,87 \text{ кг.}$$

Визначаємо скільки сиропу цукрового з м. ч. сахарози 60% відправляється на виробництво:

$$m_{\text{сироп.}} = \frac{1006,8 \cdot 76,0}{1000} = 76,51 \text{ кг.}$$

Кількість плодово-ягідного наповнювача, яка подається до сиру:

$$m_{\text{повид.}} = \frac{1006,8 \cdot 83,2}{1000} = 83,76 \text{ кг.}$$

Кількість вершків з жирністю 50% вираховується :

$$m_{\text{вершк.}} = \frac{1006,8 \cdot 80,1}{1000} = 80,64 \text{ кг}$$

2. На виробництво спрямовується 900 кг сиру знежиреного, виходячи з цього обчислюємо рецептурні компоненти. Звідси, визначаємо, яку масу буде мати суміш для дієтичного сиру:

$$m_{\text{сум.}} = \frac{1006,8 \cdot 900}{765,87} = 1183,12 \text{ кг.}$$

Як відомо, до усіх компонентів направляється сироп цукровий з м. ч. сахарози 60% і його вага обчислюється:

$$m_{\text{сироп.}} = \frac{1183,12 \cdot 76,51}{1006,8} = 89,90 \text{ кг.}$$

Чисельність наповнювача з м. ч. с. речовин 60% становить:

$$m_{\text{пов.}} = \frac{1183,12 \cdot 83,76}{1006,8} = 98,42 \text{ кг.}$$

Скільки необхідно 50% вершків визначимо за наступним співвідношенням:

$$m_{\text{вершк.}} = \frac{1183,12 \cdot 80,64}{1006,8} = 94,76 \text{ кг.}$$

За заданою рецептурою приготований продукт складає:

$$m_{\text{прод.}} = \frac{1183,12 \cdot 1000}{1006,8} = 1175,12 \text{ кг.}$$

### **Обрахунок сирків солодких з какао 8%**

Таблиця 1.4 – Інструкція виготовлення сирків солодких з какао 8 % [4]

Калькуляція	Затрати на 1 т продукту, кг		Витрати на фактичну масу сиру, кг
	втрати, які не рахуються	утрати	
Сир кисломолочний нежирний	753,05	760,95	850
Пластичні вершки з масовим частками жиру-13%, вологи – 25%	105,70	106,8	119,29
Цукор-пісок (просіяний)	121,20	122,47	136,80
Ванілін	0,05	0,05	0,05
Какао-порошок	20,0	20,21	22,57
Всього	1000	1010,5	1128,72

При виробництві обов'язково враховуємо норми витрат (1010,5 кг/т).

Кількість сиру нежирного:

$$m_{\text{сир.к.}} = \frac{1010,5 \cdot 753,05}{1000} = 760,95 \text{ кг.}$$

Визначаю, яку масу становлять пластичні вершки:

$$m_{\text{вершк.}} = \frac{1010,5 \cdot 105,70}{1000} = 106,80 \text{ кг.}$$

Відповідно до рецептури маса цукру-піску розраховується:

$$m_{\text{цукру.}} = \frac{1010,5 \cdot 121,20}{1000} = 122,47 \text{ кг.}$$

Чисельність ваніліну, який потрібний для виробництва:

$$m_{\text{вані.}} = \frac{1010,5 \cdot 0,05}{1000} = 0,05 \text{ кг.}$$

Заключною складовою є розрахунок какао-порошку :

$$m_{\text{какао.}} = \frac{1010,5 \cdot 20,0}{1000} = 20,21 \text{ кг.}$$

На виробництво направляється 850 кг сиру знежиреного і відповідно до цього проводимо перерахунок рецептурних компонентів для виробництва продукту:

Загальна кількість суміші для приготування сирків з какао 8%:

$$m_{\text{сум.}} = \frac{1010,5 \cdot 850}{760,95} = 1128,75 \text{ кг.}$$

На виробництво направляються вершки пластичні, проведемо їхній розрахунок:

$$m_{\text{вершк.}} = \frac{1128,75 \cdot 106,80}{1010,5} = 119,29 \text{ кг}$$

Відповідно до рецептури, до складу також входить цукор-пісок (просіяний) і його чисельність порахуємо за далі поданою схемою:

$$m_{\text{цук.}} = \frac{1128,75 \cdot 122,47}{1010,5} = 136,80 \text{ кг}$$

Наступним кроком є визначення маси ваніліну :

$$m_{\text{ван.}} = \frac{1128,75 \cdot 0,05}{1010,5} = 0,05 \text{ кг.}$$

Після просіювання какао-порошок направляється на замішування з сиром і його кількість рівна:

$$m_{\text{как.}} = \frac{1128,75 \cdot 20,21}{1010,5} = 22,57 \text{ кг.}$$

Визначаємо загальну масу продукту із усіма добавками :

$$m_{\text{прод.}} = \frac{1128,75 \cdot 1000}{1010,5} = 1117,02 \text{ кг.}$$

### *Розрахунок сирків нежирних «Здоров'я»*

Таблиця 1.5 – Кількість рецептурних компонент сирків нежирних «Здоров'я»

Рецептурний компонент	Витрати на 1 т продукту, кг		Витрати на фактичну масу сиру, кг
	без врахування втрат	з врахуванням втрат	
Сир нежирний з масовою часткою вологи 80 %	999,1	1009,59	250
<del>Аспартам</del>	0,5	0,50	0,12
Харчовий барвник	0,1	0,10	0,02
Ароматизатор харчовий	0,3	0,30	0,07
Усього	1000	1010,5	250,22

До рецептурних компонентів прописаною є норма витрат (1010,5 кг/т):

Як відомо із калькуляції сир нежирний має вологість 80 %, тому ми розрахуємо його масу:

$$m_{\text{сир.н.}} = \frac{1010,5 \cdot 999,1}{1000} = 1009,59 \text{ кг.}$$

До рецептури додаємо аспартам:

$$m_{\text{аспарт.}} = \frac{1010,5 \cdot 0,5}{1000} = 0,50 \text{ кг.}$$

Визначаємо скільки необхідно харчового барвнику :

$$m_{\text{барв.}} = \frac{1010,5 \cdot 0,1}{1000} = 0,10 \text{ кг.}$$

Маса харчового ароматизатора становить:

$$m_{\text{аромат.}} = \frac{1010,5 \cdot 0,3}{1000} = 0,30 \text{ кг.}$$

Із рецептури можемо сказати, що на виробництво сирків надходить 250 кг сиру кисломолочного знежиреного.

Вираховуємо скільки суміші необхідно для даного продукту:

$$m_{\text{сум.}} = \frac{1010,5 \cdot 250}{1009,59} = 250,22 \text{ кг.}$$

Маса підготовленого аспартаму складає:

$$m_{\text{аспарт.}} = \frac{250,22 \cdot 0,50}{1010,5} = 0,12 \text{ кг.}$$

До сирків «Здоров'я» направляється харчовий барвник, знаходимо його вагу:

$$m_{\text{барв.}} = \frac{250,22 \cdot 0,10}{1010,5} = 0,02 \text{ кг.}$$

Відважений харчовий ароматизатор має масу:

$$m_{\text{аромат.}} = \frac{250,22 \cdot 0,30}{1010,5} = 0,07 \text{ кг.}$$

Загальна чисельність продукту становить:

$$m_{\text{прод.}} = \frac{250,22 \cdot 1000}{1010,5} = 247,61 \text{ кг.}$$

Таблиця 1.6 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту		Сир кисломолочний знежирений	Сир кисломолочний 4% дієтичний плодово-ягідний	Сирки солодкі з какао 8%	Сирки знежирені «Здоров'я»	Всього
Маса готового продукту		1195,7	1175,12	1117,02	247,61	3735,45
Маса незбираного молока 3,7%		25000				25 000
Витрачено на виробництво, кг.	Сир кисломолочний знежирений	1203,84	900	850	250	3203,84
	Сироп цукровий з масовою часткою сахарози 60%	-	89,90	-	-	89,90
	Повидло, джем, конфітур, варення з масовою часткою сухих речовин 60%	-	98,42	-	-	98,42
	Вершки з м.ч.ж. 50%	-	94,76	119,29	-	214,05
	Цукор-пісок (просіяний)	-	-	136,80	-	136,80
	Ванілін	-	-	0,05	-	0,05
	Какао-порошок	-	-	22,57	-	22,57
	Аспартам	-	-	-	0,12	0,12
	Харчовий барвник	-	-	-	0,02	0,02
	Харчовий ароматизатор	-	-	-	0,07	0,07
Отримано при виробництві, кг.	Вершки з м.ч.ж 50 %	1918,17				
	Сироватка	17310,36				



## **1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів**

### ***1.2.1 Вимоги до сировини, використаної для виробництва молочних продуктів***

Відповідно до нормативно-технічної документації [3, 5] проводиться відбір сировини за органолептичними, фізико-хімічними та іншими показниками. Він є актуальним для всіх гатунків молока, починаючи із його надходження на підприємство.

Густину молока визначаємо приладом аерометром. Вона повинна знаходитись у наступному діапазоні для незбираного - від 1027 до 1032 кг/м<sup>3</sup> та для знежиреного - в межах від 1033 до 1038 кг/м<sup>3</sup> молока-сировини. Коли густина молока на 3 одиниці зменшується, то сміло можемо стверджувати, що відбулась фальсифікація і вміст води може становити до 10 %. Температура молока для досліджень має складати 15-25°C.

Кислотність поділяється на титровану та активну. рН молока рівне 6,7, а кислотність титрована щойно отриманого молока повинна знаходитись у межах 16-19°Т.

До органолептичних показників відносяться запах, смак, колір, консистенція. Сировину, котра подається на виробництво продуктів харчування можна отримувати лише від тварин, котрі є здоровими та знаходяться під наглядом спеціалістів ветеринарної служби, у відповідності із санітарно-гігієнічними нормами. Колір молока білий або із відтінком до жовтого та приємним ароматом. Консистенція - не тягуча, однорідна, смак - солодкий. Перед доїнням вим'я миють теплою водою, масажними рухами витирають рушником, щоб корові було комфортно.

Небезпечними чинниками, що провокують зниження якості та можливі загрози для здоров'я споживачів є різного роду бактерії, гриби плісневі, а також дріжджі. Велике значення потрібно приділяти зберіганню та обробці

молока, годівлі корів, лікуванні різноманітних недуг, тобто робити щеплення і контролювати стан тварин, провітрювати приміщення, своєчасно видаляти брудну підстилку, перші цівки молока здоювати у якусь ємність для того, щоб вберегти себе та майбутній продукт харчування від мікроорганізмів [6].

Закваски використовують для сквашування молочної сировини для отримання продуктів кисломолочних. Для виготовлення кисломолочного сиру використовуються заквашувальні препарати різних видів вітчизняного або закордонного виробництва. Вони є одним із найголовніших факторів, що впливають на отримання продукту хорошої якості, адже саме їх склад визначає консистенцію і в цілому якість продукту. До складу заквасок входять молочнокислі бактерії, а також дріжджі, оцтовокислі, пропіоновокислі мікроорганізми. Кисломолочний сир виготовляють різними способами. Залежно від цього, закваски можуть містити у своєму складі, як мезофільні (18-37°C), так і термофільні (40-45°C) культури [2].

Для виготовлення продуктів використовують питну воду, вона має відповідати органолептичним і мікробіологічним показникам.

Наповнювачі для виробів на основі сиру кисломолочного повинні відповідати діючій документації на дані види сировини [6]. Повидло, джем, комфітур, варення ми використовуємо при виготовленні сиру дієтичного. До трьох продуктів асортиментного ряду вносимо цукор-пісок, що виготовляється згідно з ДСТУ4623:2006 [7].

Барвники, ароматизатори та какао використовуються при виробництві наших продуктів від різних виробників. Основною вимогою до них є їх безпека та відповідність встановленим вимогам [6].

### ***1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів***

Для отримання кисломолочного сиру, у молочній промисловості застосовуються два способи – роздільний і традиційний. При першому -

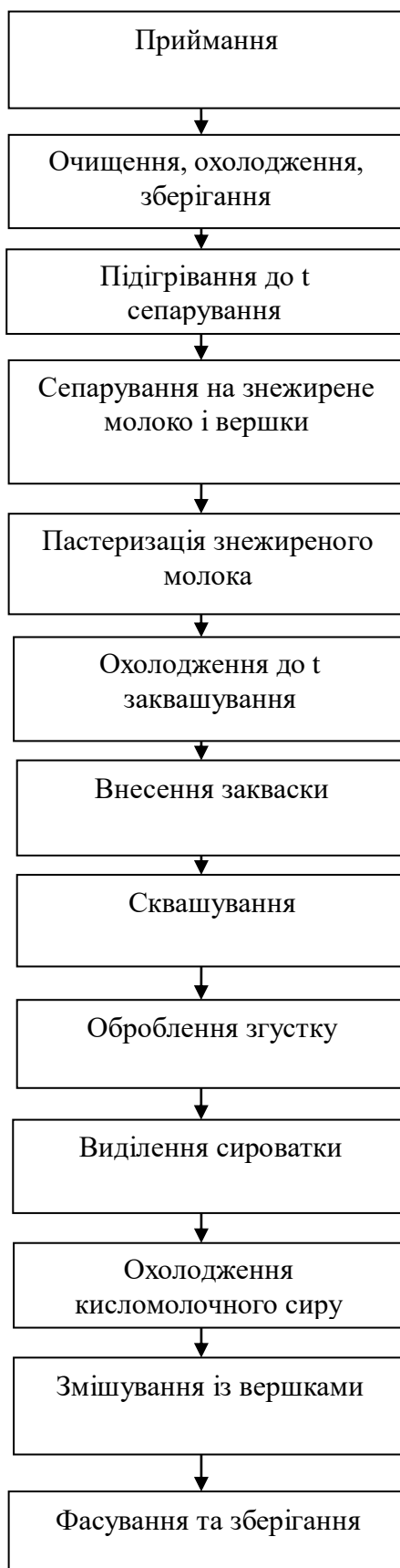


Рисунок 1.2 – Схема виготовлення сиру кисломолочного роздільним методом

знежирена основа у потоці перемішується із попередньо розрахованою кількістю вершків жирністю від 50 до 55 відсотків, які попередньо пастеризовані та охолодженні. Завдяки цьому підвищуються смакові якості сиру і зменшується кислотність [6].

Даний метод має наступні позитивні моменти:

- По-перше, у продукту отриманого таким способом підвищуються показники мікробіологічної чистоти;
- По-друге, є можливість зменшити витрати жирової частини;
- По-третє, охолоджені вершки дають можливість контролювати кислотність й рівень температури сиру;
- По-п'яте, обраний спосіб виробництва спрощує відділення молочної сироватки від отриманого згустку;

Також, застосування роздільного методу підвищує рівень механізації та автоматизації технологічних процесів [6, 8]. Незначним недоліком даного способу є необхідність закупівлі деякого додаткового устаткування, однак, це не суттєво впливає на економічну ефективність виробництва.

Після надходження молока на підприємство його попередньо очищують за допомогою фільтрів або відцентрованих сепараторів для того, щоб у продукті не було механічних домішок. Далі подають на охолодження до  $t$  2-8°C і зберігають.

Процес сепарування відбувається для того, щоб в сирі кисломолочному був малий відсоток жиру. Температура здійснення процесу має становити 35-45°C, а кислотність молока, що поступає на цю технологічну операцію, не вище 21°Т. Під час цієї технологічної операції отримують жирову фракцію 50-55 % та рідку – молоко нежирне [6].

Теплова обробка молока й вершків проводиться для підвищення мікробіологічної чистоти та забезпечення випуску якісних готових продуктів для споживачів. В пастеризаційно-охолоджувальній установці відбувається пастеризація вершків при  $t$  90°C, після цього відбувається охолодження до  $t$  2-4°C і вершки тимчасово зберігаються в резервуарах. Пастеризація знежиреного

молока здійснюється з дотриманням наступних режимів: 75-80°C з витримкою 20-30 с. При виробництві сиру кислomолочного обробка сировини при таких режимах проводиться також з метою коагуляції термолабільних сироваткових білків, що дозволяє підвищити кількість продукту та покращити якість отриманого сирного згустку [1, 2, 8]. Пастеризація дозволяє зберегти харчову цінність продукту і зменшити кількість мікроорганізмів. Наступним кроком є охолодження молока і його спрямування в резервуар, де відбувається процес сквашування. Подається закваска, хлорид кальцію та сичужний фермент і за допомогою мішалки все перемішується протягом декількох хвилин та залишається у спокої до отримання згустку з показником титрованої кислотності, що знаходиться у межах від 90 до 100 градусів Тернера. Згусток, що отримали у результаті, обережно перемішують і подають у теплообмінник. Під тиском згусток подається в сепаратор, де розділяється на дві частини: першу – кислomолочний сир та другу - сироватку. 78-79% масова частка вологи нежирного сиру. Завершальними етапами є охолодження, змішування нежирної основи із вершками та фасування.

### ***1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту***

#### *Сир кислomолочний нежирний*

Після надходження сировини на підприємство здійснюють контроль якості за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічним показниками. Із автомолцистерни молоко подається до приймального устаткування марки УПМ-10 (поз. 1-1), де проходить його попередня обробка. У даному обладнанні відбувається процес визначення кількості, його очищення й охолодження. Підготовлена сировина тимчасово зберігається у двох місткостях (поз. 1-2).

В апаратному відділенні попередньо підготовлена сировина подається із використанням насоса відцентрового (поз. 1-3) до наступного устаткування.

Оскільки, нам потрібно отримати знежирене молоко для виготовлення основної сировини для виробів сиркових, то у даному відділенні нам в першу чергу необхідно здійснити операцію сепарування. Для цього молоко підігріваємо на теплообмінній установці (поз. 2-3) до температури розділення на дві фракції, а саме 40<sup>0</sup>С. Знежирене молоко пастеризуємо та охолоджуємо до температури заквашування на попередньо використаній установці для теплової обробки. Вершки пастеризуємо та охолоджуємо на іншому спеціально встановленому устаткуванні (поз. 2-6).

Оптимальним тепловим режимом для операції сквашування є 28-32<sup>0</sup>С. При такій температурі витримуємо молоко у сирі виготовлювачах болгарської фірми Doni (поз. 3-1). Дане устаткування оснащено пристосуваннями для поперечного й поздовжнього розрізання сирного згустку на кубики правильної форми та подальшого оброблення зерна. У нашому випадку сироватку відділяємо за допомогою сепаратора (поз. 3-5). Дана операція здійснюється при наступних режимах: згусток нагрівають до 60<sup>0</sup>С або 36<sup>0</sup>С і охолоджують до 28<sup>0</sup>С. Також можливо подавати попередньо не нагрітий сирний згусток на цю технологічну операцію. Процес теплової обробки здійснюємо у трубчастому теплообміннику марки Doni Therm TCH (поз. 3-3).

Отриману в процесі розділення сироватку подаємо в охолоджувач пластинчастого типу (поз. 5-1), де забезпечується зниження її температури до 2-4<sup>0</sup>С. Тимчасово резервуємо молочну сироватку у вертикальній ємності (поз. 5-2).

Сир знежирений охолоджуємо у двоциліндровому охолоджувачі сирного зерна марки 209-ОТД-1 (поз. 3-6). Для надання однорідної консистенції у лінії переробки встановлено вальцівку (поз. 3-8). Фасування готового продукту проводимо у брикети по 200 г на автоматі марки Fasa AR2T (поз. 4-1).

#### *Сир кисломолочний 4 % дієтичний плодово-ягідний*

Початкові операції виготовлення сиру дієтичного плодово-ягідного є аналогічними до попередньо описаного продукту. Отриманий та охолоджений

сир кисломолочний знежирений після вальцювання направляється на операцію змішування із рецептурними компонентами. Сироп цукровий попередньо готуємо на додатковій лінії (поз. 3-11...3-15). Плодово-ягідні наповнювачі попередньо змішуються в окремій ємності з вершками жирності 50% та за допомогою змішувача – дозатора марки ОСТ-1 перемішуються із сиром кисломолочним знежиреним. Готовий продукт розфасовуємо у брикети по 200 г на встановленій установці фірми Fasa (поз. 4-1).

#### *Сирки солодкі з какао 8%*

Для виробництва сирків з какао підготовлюємо какао, цукор-пісок, ванілін (поз. 3-11....3-15). Після цього за допомогою змішувача ДВАК М-200 рецептурні компоненти змішуємо із сиром нежирним та фасуємо у брикети по 100 г.

#### *Сирки нежирні «Здоров'я»*

До попередньо підготовленого сиру нежирного з вологістю 60 % додаємо за допомогою змішувача ДВАК М-200 відважений на вагах аспартам, який є заміником цукру і в 200 разів солодший за цукор, має незначну калорійність, також зважуємо на вагах харчовий ароматизатор та барвник, щоб відповідало заданій рецептурі, сирки набувають приємного аромату та молочного кольору. Продукт фасуємо у брикети по 100 г.

### ***1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту***

Сир кисломолочний нежирний повинен бути виготовлений у відповідності до вимог, які регламентовані у чинній нормативно технічній документації [9]. Дієтичний плодово-ягідний сир, солодкі сирки з какао та

знежирені «Здоров'я» володіють дещо іншими характеристиками на відміну від нежирної основи, тому для забезпечення необхідних показників якості у готових виробках використовують інший нормативний документ для виробів сиркових [10].

Таблиця 1.5 – Показники органолептики

Характеристика	Сир кисломолочний нежирний	Сир кисломолочний 4 % дієтичний плодово-ягідний	Вироби сиркові	
			солодкі з какао 8 %	знежирені «Здоров'я»
Структура й зовнішній вигляд	Ніжна з однорідною консистенцією, розсипчастий з незначним виділенням сироватки, брикети по 200 грам	Однорідна, м'яка із наявністю джему. Брикети по 200 грам	Однорідна по всій готовій масі. Брикети по 100 грам	Ніжна, однорідна Брикети по 100 грам
Запах та смакові якості	Характерний для кисломолочних виробів даної групи, ніжний, без зайвих присмаків та нехарактерних запахів	Відчувається смак плодово-ягідного джему, Слабо виражений аромат джему	Із вираженим смаком какао, відчувається легкий аромат какао	Кисломолочний, помірно солодкий. Легкий, чистий аромат кисломолочного сиру
Колір	По всій масі продукту забарвлення рівномірне, з жовтуватим або кремовим відтінком	Характерний для внесеного наповнювача	Від світло-коричневого до темно-коричневого	Від білого до кремового

Окрім показників зовнішнього вигляду, контролю піддаються показники фізико-хімічних досліджень. Кислотність титрована визначається для усіх продуктів асортиментного ряду. Найвищі значення допускаються для нежирної основи, до 250 градусів Тернера, для решти продуктів даний показник не повинен перевищувати 200<sup>0</sup>T [9, 10] Масова частка жиру регламентується для плодово-ягідного сиру, 4%, та солодких сирків із наповнювачем какао на рівні 8%. Два інших вироби виготовляються знежиреними. Одним з основних показників якості виробів даної групи є вологість. Її значення для знежиреного сиру не може бути вищим 80 відсотків. Значення цього показника для решти продуктів не перевищує 78%. Наявність фосфатази не допускається.



### 1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

У лабораторії для молочної продукції відбувається контроль якості показників МБК і ТХК. Саме приміщення має відповідати багатьом умовам серед яких гарна освітленість, 15-20 % повинна становити площа вікон від підлоги, 17-19 °С t повітря в холодну пору, 20-23 °С - в теплу. Приміщення повинно добре провітрюватись, вологість 30-60 %, 30 Дб - рівень шуму. Відстань між столами, відповідно до рекомендацій, має становити два метри. У лабораторії повинен бути наявним санітарний одяг, рукавички, окуляри для захисту очей, фартух, аптечка, нейтралізуючі речовини. Прилади мають мати технічний паспорт і бути належної якості, також в лабораторії повинна бути нормативна, методична, технічна документація [11]. Виробнича лабораторія в обов'язковому порядку має забезпечуватись водопроводом з холодною та гарячою водою, електричним струмом, каналізацією, газом [11].

Головні завдання, що ставляться перед лабораторією:

- якісна сировина та її контроль;
- контролювання технологічних процесів для виробництва молочної продукції та відмінної якості готової продукції;
- санітарно-гігієнічні умови ;
- дезінфекції обладнання;
- перевірка якості реактивів, виготовлення хімічних розчинів;
- претензії на продукцію, їхній розгляд;
- свідоцтва безпечності та якості.

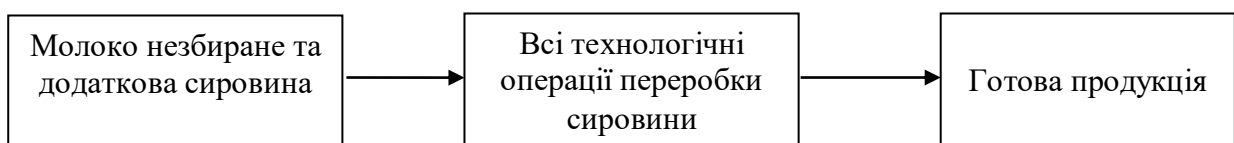


Рисунок 1.3 – Етапи контролю ТХК

Таблиця 1.7 – ТХК сиру кисломолочного

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	Густина, кг/м <sup>3</sup>	“	“	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Об'єм, м <sup>3</sup>	“	“	Ваги, лічильник
	Температура °С	“	“	Термометр, Лагометр ДСТУ 6062:2008
	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	
	Кислотність °Т	“	“	Титриметричний
	Маса, кг	“	“	Ваги, лічильник
Нагрівання молока	Температура °С	“	“	Термоперетворювач
Сепарування молока незбираного	Те саме	“	“	“
Вершки при сепаруванні молока	Масова частка жиру, %	“	“	“
Пастеризація вершків	Температура °С	“	“	Діаграмна стрічка, термометр
Охолодження вершків	Температура °С	“	“	Термоперетворювач
Зберігання вершків	Температура до охолодження	“	“	Термоперетворювач
Пастеризація знежиреного молока	Температура °С	“	“	Термометр, Лагометр ДСТУ 6062:2008
	Час витримки	“	“	Годинник
Проміжне зберігання	Тривалість, год	“	“	Годинник
Охолодження до t заквашування	Температура °С	“	“	Термометр, Лагометр ДСТУ 6062:2008
Заквашування молока	Маса сичужного ферменту	“	“	Ваги
	Маса хлористого кальцію	“	“	Ваги
	Маса закваски, кг	“	“	Ваги
Сквашування молока	Кислотність сироватки, °Т	“	“	Ваги
	Кислотність згустку, рН, са °Т	Щоденно	У кожній партії	Титриметричний, рН-метр
	Тривалість, год	“	“	Годинник
Перемішування молока	Тривалість, хв	“	“	Те саме
Нагрівання згустку	Час витримки	“	“	Годинник
	Температура °С	“	“	Термометр, Лагометр ДСТУ 6062:2008
Сир нежирний	Масова частка вологи, %	Періодично	“	Прилад Чижової
	Маса, кг	Щоденно	“	Ваги
Охолодження сиру нежирного	Температура °С	Те саме	“	Термоперетворювач

## Продовження таблиці 1.7

Перемішування сиру нежирного з вершками та плодово-ягідними наповнювачами	Маса компонентів, кг	“	“	Ваги з НІЗ 500 кг
Доохолодження продукту	Температура °С	Щоденно	У кожній партії	Термоперетворювач
Фасування готового продукту	Маса, кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги, лічильники
Готова продукція	Органолептичні показники	“	“	Органолептичний
	Масова частка жиру, %	“	“	Кислотний метод
	Масова частка вологи, %	“	“	ДСТУ 7380:2013
	Кислотність °Т	“	“	Титрометричний

ТХК ставить собі за мету випустити доброї якості продукцію, щоб вона відповідала усім нормам та вимогам технохімічного та органолептичного контролю.

Таблиця 1.8 – МБК виробництва

Досліджуваний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу, контролю	Розведення
Молоко	Редуктазна, сичужно бродильна проба на бродіння	Середня проба молока від кожного поставщика	Із пастеризатора	1 раз в декаду	
Виробництво кисломолочного сиру	Закваска	Активність закваски	Те саме	Те саме	1,2,3,4,5
		Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Щотижня	1,2,3
	Пастеризоване молоко	Бродильна проба	Те саме	Те саме	2,3,4,5,6
		Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Кожної зміни	1,2,3,4,5
	Кисломолочний сир	Загальна кількість бактерій	Із одного ящика	Кожної зміни	2,3,4,5

## Продовження таблиці 1.8

Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Обладнання, інвентар, посуд	Загальна кількість бактерій	“	“	-
	Труби пастеризованого молока	КУО	“	“	-
		Бродильна проба	“	Не рідше 1 разу в декаду	-
	Повітря	Кількість колоній дріжджів і плісняви	Те саме	1 раз в місяць	-
		Загальна кількість бактерій	Із виробничих приміщень, складів	Те саме	-
	Вода	Бродильна проба	Те саме	Те саме	Те саме
		Загальна кількість колоній	Із крану в цехах	1 раз в квартал при використанні міського водопроводу, 1 раз в місяць при наявності власного джерела	300 мл
	Руки працюючих	Бродильна проба	З рук працюючих	Не рідше 1 разу в декаду	Те саме
		Йод-крохмаль проба	Те саме	Те саме	Те саме

#### 1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Для того щоб виготовити, продукцію високої якості ми маємо керуватись санітарним станом обладнання та приміщення, починаючи із початком прийому молока, закінчуючи його зберіганням. Коли ми будемо порушувати правила дезінфекції, то молоко буде містити велику кількість мікроорганізмів, які погано будуть впливати на якість та безпечність сировини. Важливим чинником є устаткування, саме воно може бути джерелом різноманітних забруднень.

Усе обладнання на протязі шести годин має ополіскуватись та дезінфікуватись - це має контролюватися лабораторією, також має

здійснюватись проба на редуктазу. Після використання фільтруючих матеріалів, їх необхідно замінити [12]. Фляги та цистерни також промиваються водою під час привезення на молокозавод. Молоковоз має бути чистим, добре промитим, автомолцистерни мають промиватися після кожного приїзду на ферму.

Мікробіологічний контроль здійснюється 1 раз в декаду, лабораторія повинна віддати результати цеху. Він має проводитись без попередження і бути оціненим на кожній одиниці обладнання.

Для того, щоб видалити забруднення з агрегатів використовують різноманітні мийні засоби. Їх розчиняють у відповідних співвідношеннях, для того, щоб мити устаткування від неорганічних і органічних сполук.

Вимоги до миючих засобів:

- безпечність;
- не повинно бути впливу на сировину;
- розчинність у воді;
- не утворювати великої піни;
- гарно повинні змиватись;
- не утворювати корозію;
- добре змочуватись.

Як нам відомо у молочному середовищі добре живуть мікроорганізми, для них там створенні усі умови, знаючи, що мийні засоби не вбивають мікробів тому їх ліквідуємо хімічним способом (хлоровмісні препарати, пероксидні речовини) за допомогою різноманітних хімічних речовин, ще популярним є фізичний спосіб (парою, ультрафіолетовим випромінюванням, гарячою водою).

Миючі речовини - це суміші хімічного походження або речовини. Їх використовують у вигляді розчинів.

З метою профілактики рекомендовано використовувати кислотне миття. Це має відбуватися 1 раз на місяць. Концентрація сягає від 0,5 до 0,8 %, t 70-86°C, на протязі 30 хвилин. Таке миття видаляє молочний камінь.

Дезінфекція устаткування має проводитись розчином хлорного вапна, який під час оброблення потрібно тримати 4-5 хв на поверхні, яку потрібно помити. Згідно інструкції потрібно мити пляшки використовуючи мийний агрегат, підбираючи температуру і концентрацію мийного розчину. Також проводиться гарячою водою при температурі 90-95 °С до 15 хвилин. Найбільш ефективною є теплова стерилізація за допомогою гострою пари за температури 110 °С на протязі п'яти хвилин.

Санітарна обробка вважається відмінною коли не має бактерій *E. coli.*, які негативно позначаються на якості продукту.

Санітарна обробка у себе включає:

- миття теплою водою (35°C);
- миття за допомогою щіток, йоржів;
- дезінфекція (протягом 10 хв);
- обполіскування водою.

На кожному підприємстві повинні дотримуватись правил особистої гігієни, це забезпечує безпечність майбутнього продукту, працівники повинні мати санітарну книжку, до роботи не допускаються ті особи, які мають кишкові інфекції, шкірні захворювання та венерологічні. Мити руки потрібно в певній послідовності із милом, особливо після туалету, ходити у спеціальному халаті та взутті. Особлива увага приділяється туалетам, бо вони є джерелами інфекцій. Приймати їжу потрібно в їдальнях. Забороняється пити воду з водопроводів і споживати сире, не оброблене молоко [12].

## **1.5 Підбір технологічного обладнання**

На підприємство молоко поступає шляхом транспортування в молочних цистернах. Перед подачею сировини на виробництво, здійснюється її викачування із транспортної тари та контроль показників якості. Проектований

цех приймає 50 тон незбираного молока за одну добу, виробництво продуктів асортиментного ряду проходить у дві зміни [13, 14].

Першою ділянкою нашого виробництва є відділення приймання сировини. Тут забезпечується приймання молока, що надійшло, його оцінка, попередня обробка та тимчасове резервування.

### Приймальне відділення

Відповідно до нормативної документації [15], для виробництва заданої завданням потужності, час відведений для приймання сировини становить три години. Протягом цього періоду здійснюється перекачування молока насосом з машини, якою воно транспортувалось, облік кількості, його очищення та резервування. Фактичну потужність обладнання даного відділення обчислимо наступним чином:

$$m_{\text{перекач.оптимальн.}} = \frac{25000}{3} = 8333,33 \text{ кг/год.}$$

Щоб молоко прийняти оберемо механізм УПМ-10, потужністю 10 м<sup>3</sup>/год. Його привілеї:

- Зручність обслуговування;
- Інноваційний дизайн;
- Автоматизація процесів миття;
- Висока монтажна готовність;
- Збереження якісних показників продукту:
- Візуальний контроль;
- Високий термін зберігання та зменшення бактеріального обсіменіння;
- Сумарний облік обсягу прийнятого продукту за цифровим приладом.

Дане устаткування працюватиме наступний період часу :

$$T_{\text{перекач.мол.}} = \frac{25000}{10000} = 2,5 \text{ год} = 2 \text{ год. } 30 \text{ хв.}$$

Для зберігання продукту протягом короткого часу застосовуємо цистерну марки В2-ОХР-25, ємністю двадцять п'ять тон, знаючи, що молоко надходить у дві зміни, розміщуємо дві таких місткості.

### **Апаратне відділення**

На даній ділянці цеху ведучим обладнанням є теплообмінна установка. Найбільш ефективно вона працює у період часу від п'яти до шести годин. Тому її продуктивність наступна:

$$T_{\text{оптим.поу}} = \frac{25000}{5} = 5000 \text{ кг/год.}$$

Встановимо теплообмінник ОКЛ-5МВ, призначення, якого заключається в охолодженні та пастеризації молока у безперервному плинні, завдяки чому забезпечуються відмінні санітарні-гігієнічні показники під час виробництва продукту.

Час оброблення на пластинчастій установці:

$$T_{\text{ппоу}} = \frac{25000}{5000} = 5 \text{ год.}$$

Установлюємо сепаратор-вершковіддільник Г9-ОСП5-Н, такої ж потужності, як і попередня установка.

При здійсненні технологічної операції сепарування ми отримуємо молоко знежирене та 50% жирову фракцію. Її кількість становить, відповідно до технологічних розрахунків, 1918,17 кілограм, тому вмонтуємо ємність місткістю 2 тони для резервування.

Для пастеризації та охолодження вершків, передбачимо пластинчасту ПОУ марки ПОУМ-2.

### **Відділення виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів**

Оскільки, завданням передбачене виробництво сиру роздільним методом, то на заквашування подаємо молоко нежирне у кількості 23080,48 кг.



Для здійснення процесу сквашування встановимо сировиготовлювачі закордонного виробництва ємністю 15 м<sup>3</sup>.

Визначимо чисельність даного устаткування, врахувавши коефіцієнт запасу 0,75:

$$N_{\text{сировигот.}} = \frac{23080,48}{15000 \cdot 0,75} = 2 \text{ шт.}$$

Для теплового оброблення згустку підберемо теплообмінник болгарської фірми DONI, потужність його є змінною від 5 до 15 м<sup>3</sup>/год.

Тривалість, яка необхідна для обробки згустку буде рівна:

$$T_{\text{сир.згуст.т.о}} = \frac{23080,48}{6000} = 4 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Для того, щоб відділити сироватку від згустку будемо використовувати сепаратор Я9-ОДТ потужністю 6 м<sup>3</sup>/год.

Тривалість періоду розділення за допомогою сепаратора:

$$T_{\text{сироват.}} = \frac{23080,48}{6000} = 2 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Оскільки, процес розділення проходить при підвищених температурах, наступним етапом є охолодження зерна. З цією метою використаємо двоциліндровий охолоджувач 209-ОТД-1, потужністю 780 кг/год.

Охолодження знежиреного сиру:

$$T_{\text{охолод.знеж.сир.}} = \frac{3203,84}{780} = 2 \text{ год } 5 \text{ хв.}$$

Наступною позицією є перетирання основи для сиркових виробів та сиру знежиреного. Цю операцію здійснюємо вальцівкою – Е8-ОПУ потужність якої становить 2000 кг/год

Термін вальцювання:

$$T_{\text{ф.сир.нежир.}} = \frac{3203,84}{2000} = 1 \text{ год } 36 \text{ хв.}$$

Сир кисломолочний дієтичний плодово-ягідний виробляється з додаванням сиропу цукрового з масовою часткою сахарози 60%, який попередньо готують на додатковій лінії. Після цього рецептурні компоненти подаються в змішувач – дозатор ОСТ-1, де відбувається пермішування із

знежиреною основою. Плодово-ягідні наповнювачі подають разом з вершками 50% за допомогою встановленого насоса у змішувач-дозатор

$$T_{н.м} = \frac{1183,08}{780} = 1 \text{ год } 36\text{хв}$$

### **Виготовлення сирків солодких з какао 8 %**

Для виробництва сирків солодких з какао використовують прилад ДВАК М-200, дозатором буде здійснюватися подача цукру, ваніліну та какао.

Час роботи установки для вироблення сирків солодких з какао:

$$T_{\text{виг.сир.какао}} = \frac{1128,72}{1100} = 1 \text{ год}$$

Насосом П8-ОНД потужність перекачується сировина для транспортування сиркових мас і сиру кисломолочного.

Добавкою для сирків солодких з какао є порошок какао-бобів (22,57 кг). Ми його відважуємо і просіюємо. Тривалість підготовки наповнювача становить 14 - 21 хв. Цукор-пісок разом із ваніліном просіюємо на ситі марки – ПУ-1600 потужністю 1600 кг/год.

### **Виготовлення сирків нежирних «Здоров'я»**

Під час виготовлення даного продукту ми до сиру кисломолочного нежирного додаємо аспартам, харчовий барвник та харчовий ароматизатор і перемішуємо за допомогою встановленого змішувача ДВАК М-200. Мішалка має два мотор-редуктори, що перемішують сирну масу, а також корпус, шнеки та діжа мішалки виконані із нержавіючої сталі.

$$T_{\text{виг.сир.здор}} = \frac{250,22}{1100} = 22 \text{ хв}$$

### **Відділення переробки сироватки**

Для охолодження вторинної сировини використовуємо пластинчастий охолоджувач ОПМ-3. Це обладнання призначене для охолодження продукту і воно забезпечує високі санітарно-гігієнічні умови виробництва.

Знаходимо фактичну тривалість даного процесу:

$$T_{\text{ф.т.о.}} = \frac{17310,36}{10000} = 2 \text{ год } 13 \text{ хв.}$$

Для тимчасового резервування сироватки використовую резервуар Я-1-ОСВ-5 місткістю 5000 л/год , який продезинфікований та вимитий. Зберігання охолодженої сироватки має становити не більше 24 год.

### Фасувальне відділення

Для фасування готових продуктів установимо автомат для фасування фірми Fasa потужністю 70 упаковок за 1 хвилину. Обладнання забезпечує розфасування сиру та сиркових виробів у брикети. Установка зібрана на міцній станині у комплектацію входять такі елементи:

- Формуючий стіл;
- Пристрій для формування та закривання брикетів із продукту;
- Завантажувальний бункер;
- Дозуючий механізм;
- Транспортер.

Тривалість фасування нежирного сиру кисломолочного дорівнюватиме:

$$T_{\text{ф.с.к}} = \frac{1203,84}{4200 \cdot 0,2} = 1 \text{ год } 26 \text{ хв}$$

Для сиру дієтичного плодово-ягідного це значення наступне:

$$T_{\text{ф.с.пл.од.}} = \frac{1183,08}{4200 * 0,2} = 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Сирки солодкі з какао фасуватимемо протягом наступного періоду:

$$T_{\text{ф.с.какао.}} = \frac{1128,72}{4200 \cdot 0,1} = 2 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

Фасування сирків нежирних «Здоров'я» обчислимо аналогічно до попередніх продуктів :

$$T_{\text{ф.с.неж.}} = \frac{250,22}{4200 \cdot 0,1} = 36 \text{ хв}$$

Таблиця 1.9 – Зведена таблиця підбору обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Прод., кг/год	К-сть од.	Габаритні розміри			S <sub>обл</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>заг</sub> , м <sup>2</sup>
				Довж.	Шир.	Вис.		
<b>Приймальне відділення</b>								
Модульна установка для приймання молока	УПМ-10	10 000	1/1	1820	800	1810	1,45	2,9
Резервуар для тимчасового зберігання молока	B2-ОХР-25	25 000	2	4800	3250	4610	15,6	31,2
Всього:								2,9
<b>Апаратне відділення</b>								
Пластинчаста ПОУ	ОКЛ-5МВ	5000	1	2500	1100	2250	2,75	2,75
Сепаратор-вершковідділювач	Г9-ОСП5-Н	5000	2	840	628	1198	0,53	1,06
Пластинчаста ПОУ для вершків	ПОУМ-2	3000	1	2000	1100	1700	2,2	2,2
Резервуар для вершків	MAR	2000	1	1260	1260	1725	1,58	1,58
Всього:								7,59
<b>Відділення виготовлення сиру кисломолочного та сиркових виробів</b>								
Сировиготовлювач	Doni Double	15000	2	4120	3020	2370	12,4	24,8
Трубчастий теплообмінник	Doni Therm TCH	5000-15000	1	3600	900	2900	3,24	3,24
Сепаратор для відокремлення сироватки від білкового згустку	Я9-ОДТ	6000	1	1040	1275	1470	1,33	1,33
Змішувач сиру	ОСТ-1	780	1	2170	943	1420	2,05	2,05
Змішувач для сирків	ДВАК М-200	1100	2	1325	980	1540	1,29	2,58
Охолоджувач для сиру	209-ОТД-1	780	1	2060	970	2000	1,99	1,99
Насос для перекачування сирного зерна	Г2-ОПЕ	2500	3	530	300	460	0,15	0,45
Насос для перекачування сиру кисломолочного	П8-ОНД	800-1200	34	765	700	435	0,54	2,16
Вальцівка	Е8-ОПУ	2000	1	1914	996	1095	1,91	1,91
Всього								42,51
<b>Відділення переробки сироватки</b>								
Охолоджувач для сироватки	ОПМ-3	10000	1	1100	400	1400	0,44	0,44
Резервуар	Я-1-ОСВ-6	10000	2	2900	2535	3380	7,35	14,7
Всього								15,14
<b>Відділення підготовки рецептурних компонентів</b>								
Ваги	-	-	1	1100	1400	650	1,54	1,54

## Продовження таблиці 1.9

Сито	ПУ-1600	1600	1	750	1500	200	1,13	1,13
Нормалізаційна ванна для приготування цукрового сиропу	ВН-6	600	1	1250	1235	1450	1,54	1,54
Всього								4,21
<b>Фасувальне відділення</b>								
Фасувальний автомат у брикети	Fasa AR2T	70 уп/хв	2	2784	1392	1825	3,88	7,76
Всього:								7,76

### 1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

Як нам відомо, приміщення виробництва є різного призначення і їх розраховують за масою готового продукту та за площею обладнання, котре розміщене у тому чи іншому відділенні. Надходження сировини розпочинається із ділянки для приймання та миття.

На початку, розраховую скільки машин необхідно в даному відділенні:

$$N = M_{\text{Год}} / M_{\text{п}},$$

$$N_{\text{маш.}} = \frac{10000}{6300} = 1,5 = 2 \text{ машини}$$

У чисельнику подано потужність установки для приймання молока, у знаменнику – місткість однієї автомолцистерни.

Наступним кроком проводимо обчислення часу, необхідного для того, щоб сировину прийняти, а також здійснити очищення транспорту:

$$T_{\text{заг}} = n_{\text{маш}} \cdot (T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}})$$

$$T_{\text{заг}} = 2 \cdot (20 + 5 + 14) = 78 \text{ хв}$$

Далі, визначимо кількість постів, які є необхідними для забезпечення роботи даного відділення. Розрахунок проводимо для однієї години:

$$П = T_{\text{заг}} / 60$$

$$П = \frac{78}{60} = 1,3 = 2 \text{ пости}$$

Відповідно до норм проєктування молокопереробних підприємств [15], площа одного посту складає 72 метри квадратних, тому:

$$F_{\text{пл}}=72 \cdot 2=144 \text{ м}^2$$

### **Відділення для здійснення приймання сировини**

Площу даної ділянки цеху визначимо, взявши до уваги коефіцієнт, котрий враховує запас площі, і дорівнює чотирьом.

$$F=7 \cdot 2,9=20,3 \text{ м}^2$$

$$F = \frac{20,3}{36} = 1 \text{ б.к}$$

### **Апаратне відділення**

Загальна площа відділення:

$$F=4 \cdot 7,59= 30,36 \text{ м.кв.}$$

$$F = \frac{30,36}{36} = 1 \text{ б. кв}$$

### **Відділення основного виробництва продуктів асортиментного ряду**

$$F=5 \cdot (24,8+3,24+1,33+2,05+2,58+0,45+2,16+1,91+1,99)=212,55 \text{ м}^2$$

$$F = \frac{212,55}{36} = 6 \text{ б. кв}$$

### **Ділянка для переробки сироватки**

Знаходимо площу приміщення для зберігання сироватки:

$$F=3 \cdot 15,14=45,42 \text{ м}^2$$

$$F = \frac{45,42}{36} = 1,5 \text{ б. кв}$$

### **Фасувальне відділення**

Розраховуємо, яка площа буде потрібною для проведення процесу розфасування готових продуктів у спожиткове пакування. Коефіцієнт запасу площі - 4.

$$F=4 \cdot 7,76=31,04 \text{ м}^2$$

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

В холодильній камері зберігаються усі вироблені молочні продукти.

Площа, яка необхідна для сирків солодких із наповнювачем какао обчислимо:

$$F_{\text{ка.}} = \frac{2 \cdot 1117,02 \cdot 0,5}{488 \cdot 0,5} = 4,5 \text{ м.кв}$$

Площу, котру залишають для сиру нежирного розраховують:

$$F_{\text{зн.}} = \frac{2 \cdot 1195,7 \cdot 0,5}{488 \cdot 0,5} = 4,9 \text{ м.кв}$$

Площу, яку займає сир дістичний плодово-ягідний визначають далі:

$$F_{\text{діє.}} = \frac{2 \cdot 1175,12 \cdot 0,5}{488 \cdot 0,5} = 4,8 \text{ м.кв}$$

Площа, яка повинна бути для сирків «Здоров'я»:

$$F_{\text{зд.}} = \frac{2 \cdot 247,61 \cdot 0,5}{488 \cdot 0,5} = 1 \text{ м.кв}$$

Загальна площа приміщення, яке необхідне для зберігання сиру к/м та сиркових виробів при ньських температурах:

$$F_{\text{заг}} = 4,5 + 4,9 + 4,8 + 1 = 15,2 \text{ м}^2$$

$$F_3 = \frac{15,2}{36} = 0,5 \text{ б.кв}$$

Таблиця 1.10 – Зведена таблиця розрахунку площ

Приміщення	Площа		
	Розрахункова	Компоновочна	
	м <sup>2</sup>	буд.кв	м <sup>2</sup>
Приймально-миоче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	20,3	1	36
Апаратне відділення	30,36	1	36
Відділення переробки сироватки	45,42	1,5	54
Відділення сиру к/м та сиркових виробів	212,55	6	216
Фасувальне відділення	31,04	1	36
Холодильна камера для сиру к/м та сиркових виробів	15,2	0,5	18
Склад тари	-	0,5	18
Склад допоміжних матеріалів	-	0,5	18
Відділення централізованого миття	-	1	36
Склад миючих засобів	-	0,5	18
Хіміко-бактеріологічна лабораторія	-	1	36
Побутові приміщення	-	2,5	90
Приймальна лабораторія	-	0,5	18
Кабінет технолога	-	0,5	18
Експедиція	-	1	36
Коридори	-	4,5	162

## 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

### 2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Основною метою вибору місця розташування підприємства є встановлення в якому місці підприємець може отримати максимум прибутку за рівних умов . Цей економічний показник залежить від різноманітних обставин і може бути доповненим іншими економічними критеріями. Крім того, ще є неекономічні чинники такі як: політичний вплив, стабільне зростання і надійність підприємства, науково-технічна політика, соціальна стабільність, престиж, економічна стабільність, збереження самостійності підприємства, зниження перевантаження менеджменту та ін.

Фактори, що впливають на вибір розташування підприємства:

#### 1. Заготівельно-орієнтовані фактори:

- Земельні ділянки (структура, ціна покупки або оренди);
- Сировина, допоміжні та виробничі матеріали (ціни, транспортні витрати);
- Трудові ресурси (потенціал робочої сили в залежності від чисельності та рівня життя в даній місцевості);
- Рівень оплати праці, кваліфікація кадрів, їх мотивація;

#### 2. Фактори, орієнтовані на виготовлення:

- Природні особливості (грунту, клімат);
- Технічні та інфраструктурні особливості (просторова близькість до партнерів по кооперації, використовуваної інфраструктурі).

#### 3. Фактори, орієнтовані на збут:

- Потенціал збуту (структура населення, відповідна структура споживання і купівельна спроможність, конкуренція в даній місцевості, репутація мікрорайону);
- Шляхи сполучення (магістральні зв'язку, транспортні витрати);



- Ділові контакти (наявність кваліфікованих маклерів, бірж, агентів з реклами, ярмарків).

4. Фактори, що встановлюються державою і місцевими органами влади :

- Система господарювання (господарське та торгове право);
- Ліцензійні та сертифікаційні норми;
- Умови переведення капіталу і прибутку, юридичні вимоги до установчих документів організації, звітності, бюджетному контролю і аудиту;
- Трудове законодавство, ризик зміни господарського устрою, тобто ризик політичної нестабільності, експропріації, обмеження в діяльності підприємств;
- Заходи по захисту навколишнього середовища (регулювання навантажень на навколишнє середовище, відшкодування заподіяної екології шкоди, податки за використання навколишнього середовища);

Молокопереробні заводи розташовують ближче до ринку збуту. Визначимо кількість мешканців міста, якщо раціональна норма споживання кисломолочного сиру для однієї особи згідно рекомендацій МОЗ становить 10 кг.

$$Ч = \frac{3735,45 \cdot 600}{10} = 224127 \text{ чол.}$$

Тернопіль є значним центром сільськогосподарських підприємств, а також у ньому розміщений Тернопільський бетонний завод, комбінат «Будіндустрія», ТОВ «Тернопільбуд», ПрАТ «Тернопільський молокозавод», завод «Ласунка». Місто багате корисними копалинами та земельними угіддями. Із кожним роком все більше та більше розвивається.

Здійснимо SWOT-аналіз, для аналізу сильних та слабких сторін майбутнього підприємства:

Таблиця 2.1 – SWOT - аналіз для підприємства

<b>Сильні сторони</b>	<b>Слабкі сторони</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Використовуються сучасні технології</li> <li>• Можливість збуту продукції у торгових точках міста</li> <li>• Сучасне та якісне обладнання</li> <li>• Використання безпечної сировинної продукції</li> <li>• Близькість до державного кордону з Польщею (180 км), Румунією (210 км), Угорщиною (350 км), Білоруссю (300 км).</li> <li>• Знаходиться у зоні Лісостепу.</li> <li>• Розміщення у основній смузі розселення України</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нестача фінансів для реклами</li> <li>• Відсутність кваліфікованих кадрів</li> <li>• Відсутність інвесторів</li> </ul>
<p><b>Можливості</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Постачання сировини від перевірених людей</li> <li>• Залучення іноземних інвестицій</li> <li>• Постачання продукції на місцеві заводи</li> <li>• Створення нової і якісної продукції</li> </ul>	<p><b>Загрози</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Високі ціни на сировину</li> <li>• Воєнний стан в країні</li> <li>• Нестабільність валюти</li> <li>• Дорога оренда</li> </ul>

### Характеристика сировинної зони

Тернопільська область налічує близько 300 родовищ. Серед них вапняки, глина і суглинки, а також поклади будівельного піску. Славиться також своєю харчовою промисловістю. Тут є 9 цукрових заводів, 15 спиртзаводів. До молочної промисловості відносяться сирзаводи, маслозаводи та інші підприємства переробки молока. На даний час найбільш популярними є ПрАТ «Тернопільський молокозавод», ТОВ «Галичина Ласунка», ТМ «Семеро козенят» та інші. Вони є широковідомими усій Україні, бо випускають якісну, безпечну продукцію із помірними цінами. У місті ще представлена м'ясна промисловість, підприємства розташовані у Тернополі та Чорткові. За рік випускається приблизно 7 тонн ковбасних виробів і 12 тонн м'яса.

Важливе місце в господарстві Тернопільської області займає сільське господарство, для його розвитку є сприятливі природні та економічні умови. Загальна земельна площа 1382,4 тис. га. Посівні площі під сільськогосподарські

культури становлять 760,3 тис. га. Тернопільська область багата різноманітними культурами серед них:

- Зернові та зернобобові ;
- Культури технічні ;
- Коренеплоди та бульбоплоди ;
- Овочеві та баштанні продовольчі ;
- Кормові .

На території області налічується 1082 сільськогосподарських підприємств, з них 185- господарських товариств, 225- приватних підприємств, 603- фермерських господарств, 4 - державних підприємств, 62- підприємств інших форм господарювання, 3 - виробничих кооперативів.

Сільськогосподарські угіддя займають близько 80% земельного фонду, у ньому дещо зменшилася частка орних земель, але збільшилася пасовищ і багаторічних насаджень. Особливо значні структурні перетворення торкнулися посівних площ сільськогосподарських культур. При майже незмінній величині площ посівів відбулися значні зміни у їх видовому складі. За рахунок зменшення площ під житом, гречкою, вівсом та зернобобовими в області виробництво зернових збільшилося у понад 3 рази, у порівнянні з 2000 р. Цьому сприяло також підвищення врожайності зернових, особливо кукурудзи і сої, яке досягалося як внаслідок впровадження передових технологій вирощування, так і нових сортів цих культур.

### **Обґрунтування асортименту молочної продукції**

Молочна промисловість є дуже популярною серед людей тому, що випускає великий асортимент продукції. Молоко є незамінним продуктом, воно у своєму складі має безліч вітамінів та мікроелементів, які позитивно впливають на травлення і приносять багато користі людині.

У даній кваліфікаційній роботі заплановано виготовляти сир нежирний, сир дієтичний плодово – ягідний, сирки нежирні "Здоров'я", сирки з какао. Сир кисломолочний має безліч поживних речовин у своєму складі, у нього низький

вміст жиру, але високий вміст білка. Кисломолочний сир — це кисломолочний продукт, отриманий шляхом сквашування молока із застосуванням культур лактококів і термофільних молочнокислих стрептококів з подальшим видаленням сироватки під дією самопресування, пресування, сепарування.

Сир кисломолочний - збалансований продукт харчування, який легко засвоюється організмом. Він складається з білків, жирів, лактози, ферментів і вітамінів. Сир є відмінним джерелом потрібних для росту м'язів амінокислот, його можна вживати людям, які мають захворювання шлунково-кишкового тракту, хворим з поганою функцією нирок, наявністю атеросклерозу.

Для виготовлення сирків з какао використовується додаткова сировина - какао - порошок. Цей продукт отримують із какао - бобів, склад його дуже різноманітний. У ньому містяться жири, білки, харчові волокна, вуглеводи, велика кількість мікро та макроелементів, вітамінів. Какао має багато позитивних властивостей, антиоксидантну дію, допомагає зменшити рівень холестерину та цукру в крові, захищає шкіру від ультрафіолету.

Наступний продуктом є сирки "Здоров'я" додатковим компонентом яких є аспартам. Він є замінником цукру і харчовою добавкою. Це білий порошок, який добре розчиняється у воді і не має запаху. Його широко застосовують у харчовій промисловості через невисоку калорійність та можуть споживати люди, які хворіють на цукровий діабет.

Для сиру дієтичного плодово - ягідного додатковою сировиною є джем, який має у своєму складі багато вітамінів та мінералів і це позитивно впливає на організм. Пектин очищує кишечник і покращує роботу шлунково - кишкового тракту.

Усі продукти асортиментного ряду мають унікальну технологію виготовлення, їх можна вживати людям різних вікових категорій, вони не дуже дорогі по вартості та є конкурентоспроможними із іншою продукцією. А також мають відповідну якість, що відповідає усім стандартам і тому є безпечними та сучасними.

## Характеристика каналів реалізації продукції

Канал розподілу - це сукупність незалежних організацій (посередників), які беруть участь у просуванні товару чи послуги від виробника до споживача, який використовує цей товар для безпосереднього споживання чи для виробництва інших товарів.

Канал розподілу складається з каналу постачання та каналу товароруку.

Канал постачання – частково впорядкована сукупність юридичних або фізичних осіб – постачальників сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих тощо, які забезпечують створення товарів.

Канал товароруку (або маркетинговий чи ринковий канал) – це частково впорядкована сукупність посередників (роздрібних та оптових, транспортно-експедиційних компаній) для доведення товарів від конкретного виробника до його кінцевих споживачів. Тобто це система, де продукція і відповідальність за неї або власність на неї передаються від рівня до рівня (від посередника до посередника), в результаті досягаючи споживача. Тому, доцільно більшість виготовленої продукції розповсюджувати через непрямі канали реалізації, тобто дистриб'юторів, які зможуть реалізувати товар у торгових мережах та невеликих місцевих магазинах.

Якщо у нас є готове підприємство, то ми повинні залучити максимум покупців для продажу продукції і тому дотримуємось таких каналів розподілу:

- Фінансування (купівля різноманітних товарів)
- Фізичний розподіл (зберігання і транспортування товарів)
- Адапція (просування товару)
- Просування (через інтернет, відповідно рекламу)
- Установлення контактів (пошук покупців)
- Організація перемовин (перемовини через ціни)
- Інформування (маркетингові дослідження).

## **3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

### **3.1 Долікарська допомога при переломах**

Перелом - ушкодження кістки з порушенням її цілісності. Травматичні переломи розділяють на:

- відкриті (є ушкодження шкіри в зоні перелому) ;
- закриті (шкірний покрив не порушений).

При відкритому переломі травма не викликає сумнівів. Закритий перелом не так очевидний, особливо, якщо він неповний, коли порушується частина поперечника кістки, частіше у вигляді тріщини.

Для усіх переломів характерні:

- різкий біль при будь-яких рухах і навантаженнях;
- зміні положення і форми кінцівки, її укорочення;
- порушення функцій кінцівки (неможливість звичних дій або ненормальна рухливість);
- набряклість і синець в зоні перелому.

Надання першої допомоги при переломах кінцівок багато в чому визначає результат травми: швидкість загоєння, попередження ряду ускладнень (кровотеча, зміщення відламків, шок) і переслідує три мети:

- 1) створення нерухомості кісток в області перелому (що попереджає зміщення відламків і ушкодження їх краями посудин, нервів і м'язів);
- 2) профілактику шоку;
- 3) швидку доставку потерпілого до медичної установи.

Травматичний шок – це загрозове для життя ускладнення важких уражень, що характеризується розладом діяльності центральної нервової системи, порушенням кровообігу, обміну речовин, інших важливих функцій організму. Причиною шоку можуть бути тяжкі травми, особливо повторні [17].

Щоб зменшити больове відчуття і запобігти виникненню травматичного шоку, потерпілому необхідно ввести беззаспокійливі ліки, які є в аптечці індивідуальній.

Шприц-тюбик (див. мал. нижче) складається з поліетиленового корпусу, ін'єкційної голки і захисного ковпачка; призначений для одноразового внутрішньо м'язового або підшкірного введення протибольових ліків.

Основне правило надання першої медичної допомоги при переломах – здійснення в першу чергу тих заходів, від яких залежить збереження життя потерпілого, а саме: зупинка артеріальної кровотечі, попередження травматичного шоку, накладання стерильної пов'язки на рану, проведення іммобілізації табельними чи підручними засобами [18].

Іммобілізація – це забезпечення нерухомості кісток у місці перелому; вона зменшує біль, що дає змогу уникнути травматичного шоку. Проводячи іммобілізацію, необхідно щадити потерпілого. Нерухомість у місці перелому досягається накладанням спеціальних шин або підручних засобів і фіксацією двох найближчих суглобів (вище і нижче місця перелому).

При переломах ключиці на зону надпліч накладають два ватно-марлевих кільця і зв'язують їх на спині. Руку підвішують на косинці.

При переломі кісток передпліччя руку потрібно обережно зігнути в ліктьовому суглобі під прямим кутом, повернути долонею до грудей і в такому положенні зафіксувати шиною або підручними засобами. Шину накладають від основи пальців до верхньої третини плеча. При цьому досягається нерухомість у променево-зап'ястковому і ліктьовому суглобах. Руку підвішують на косинці.

Переломи стегнової кістки, особливо відкриті, – дуже важка травма, що часто супроводжується кровотечею і шоком. Підручні засоби (наприклад, дошки) при іммобілізації стегна накладають на його бічні поверхні (одну – на внутрішню, другу – на зовнішню) і фіксують до кінцівки і тулуба широким бинтом, поясним ременем, рушником [19]. На кісткові виступи гомілковостопного і колінного суглобів, а також у пахову впадину і в пах підкладають вату

### Перша допомога при закритому переломі

Якщо є можливість викликати швидку допомогу, то зробіть це. Після чого забезпечте нерухомість пошкодженої кінцівки, наприклад, покладіть її на подушку і забезпечте спокій. На передбачувану зону перелому покладіть що-небудь холодне. Самому постраждалому можна дати випити гарячий чай або знеболювальний засіб.

Якщо транспортувати потерпілого вам припаде самотійно, то заздалегідь необхідно накласти шину з будь-яких підручних матеріалів (дошки, лижі, палиці, лозини, парасольки). Будь-які два тверді предмети прикладають до кінцівки з протилежних сторін поверх одягу і надійно, але не туго (щоб не порушувати кровообіг) фіксуються бинтом або іншими відповідними підручними матеріалами (пояс, ремінь, стрічка, мотузок). Фіксувати потрібно два суглоби - вище і нижче місця перелому. Наприклад, при переломі гомілки фіксуються гомілковостопний і колінний суглоби, а при переломі стегна - усі суглоби ноги. Якщо під рукою зовсім нічого не виявилось, пошкоджену кінцівку слід прибинтовувати до здорової (руку - до тулуба, ногу - до другої ноги). Транспортування потерпілого з переломом ноги здійснюється в положенні лежачи.

### Перша допомога при відкритому переломі

Відкритий перелом небезпечніший за закритий, оскільки є можливість інфікування відламків. Якщо є кровотеча, її потрібно зупинити. Якщо кровотеча незначна, то досить накласти пов'язку, що давить. При сильній кровотечі накладаємо джгут, не забуваючи відмітити час його накладення. Якщо час транспортування займає більше 1,5-2 годин, то кожні 30 хвилин джгут необхідно послабляти на 3-5 хвилин. Шкіру навколо рани необхідно обробити антисептичним засобом (йод, зеленка). У разі його відсутності рану потрібно закрити бавовняною тканиною. Тепер слід накласти шину, так само як і у разі закритого перелому, але уникаючи місця, де виступають назвні кісткові уламки і доставити потерпілого до медичної установи.



### 3.2 Контроль за станом охорони праці

Контроль за станом охорони праці — один із найважливіших складників системи управління охороною праці підприємства. Його мета — виявити відхилення від норм в умовах праці; перевірити, як працівники виконують свої обов'язки з охорони праці; запобігти технологічним порушенням, нещасним випадкам, аваріям, пожежам, професійним захворюванням та іншим надзвичайним подіям на виробництві.

Контроль мають здійснювати керівники та відповідальні особи всіх рівнів управління виробництвом. У створенні безпечних умов праці на підприємстві значну роль також відіграє громадський контроль, який можуть проводити громадські інспектори з охорони праці.

Основні види контролю відокремленого підприємства:

- триступеневий адміністративно-громадський контроль;
- оперативний контроль керівників робіт та інших відповідальних осіб підприємства —

наприклад, служби охорони праці (СОП);

- контроль вищої організації;
- контроль місцевих органів влади (органів самоврядування);
- відомчий контроль;
- громадський контроль;
- контроль органів державного нагляду.

Триступеневий адміністративно-громадський контроль проводять на трьох рівнях управління:

I рівень — начальник виробничої дільниці, зміни, бригади (майстер, бригадир) спільно з уповноваженою найманими працівниками особою з питань охорони праці перевіряють стан охорони праці на виробничій дільниці;

II рівень — начальник об'єкта, цеху, підрозділу, служби спільно зі спеціалістами відповідних служб цеху — механіком, електриком, технологом — перевіряють стан охорони праці;

III рівень — стан охорони праці на підприємстві перевіряє комісія, до складу якої входять: керівник або уповноважений заступник керівника підприємства (голова комісії), керівник СОП, голова профкому (уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці), керівник медичної служби, працівник пожежної охорони та головні спеціалісти підприємства — головний технолог, головний механік, головний енергетик [20].

Керівник підприємства може розробляти власну схему адміністративно-громадського контролю. Так, на малих підприємствах II ступінь контролю можна не проводити, а потрібні тільки I та III ступені контролю. На великих підприємствах із самостійними структурними підрозділами, розташованими на значних відстанях та в різних населених пунктах, періодичність II та III ступенів контролю можна збільшити.

Триступеневий контроль організовує керівник підприємства. Координує контроль на підприємстві керівник СОП та голова профспілкового комітету (за наявності). Керівник СОП контролює виконання вимог охорони праці в усіх структурних підрозділах та службах підприємства.

Контроль підприємства передбачає планування робіт з охорони праці — перспективне (на рік) та оперативне (на місяць, квартал), зі складанням графіка перевірок.

Триступеневий контроль не виключає проведення адміністративного контролю щодо виконання функціональних обов'язків посадових осіб підприємства.

Як часто проводити контроль, визначає керівник підприємства за погодженням із трудовим колективом. Це насамперед залежить від ступеня небезпеки виробництва.

Для прикладу, періодичність контролю на підприємстві з виробництвом:  
— високого ступеня ризику:

I ступінь — щоденно; II ступінь — щотижня; III ступінь — щомісячно;  
— середнього ступеня ризику:

I ступінь — щотижня (щодавно); II ступінь — щомісячно; III ступінь — щоквартально (такий контроль можна умовно назвати поточним).

В інших випадках — зокрема, у структурних підрозділах, не пов'язаних з експлуатацією засобів виробництва підвищеної небезпеки (бухгалтерія, відділ технічного забезпечення, планово-виробничий відділ) — доцільність триступеневого контролю та його періодичність визначає керівник підприємства.

Державний нагляд за охороною праці на підприємстві здійснюють представники державних органів контролю. У перевітках, які проводять представники цих органів на підприємстві, мають брати участь керівник СОП та керівники підрозділів, які перевіряють.

Контроль на підприємстві або у відокремленому структурному підрозділі можна поділити на вибірковий (цільовий), періодичний та оперативний (поточний).

Результати контролю можна розглядати після перевірки на нараді, засіданні комісії з питань охорони праці або загальних зборах трудового колективу підприємства. Там дають оцінку діям працівників та оцінюють стан охорони праці в підрозділі або загалом по підприємству, а також приймають рішення щодо працівників, які допустилися недоліків або сприяли своїми діями невиконанню вимог, норм і правил, інструкцій з охорони праці, технологічних регламентів та інших документів [20].

Результати нарад на підприємстві оформлюють протоколом. У ньому вказують заходи для поліпшення стану охорони праці, строки усунення виявлених недоліків та їх відповідальних виконавців. Форму протоколу визначають нормативні документи з діловодства. За забезпечення структурних підрозділів протоколами проведених нарад з охорони праці відповідає керівник СОП.

Заходи, що впливають із рішень нарад з охорони праці, виконуються обов'язково. Виконання заходів, обумовлених рішенням наради з охорони праці, контролює керівник СОП. А виконання заходів, обумовлених рішенням

зборів охорони праці у виробничих підрозділах, — керівники підрозділів (постійно) і технічний керівник (головний інженер).

На засіданні комісії з питань охорони праці мають бути присутніми: керівник підприємства, заступники керівника, яких залучають до організації виробничої діяльності підприємства, керівник СОП, головні спеціалісти та, за потреби, інші працівники.

На оперативних нарадах із питань охорони праці підприємства: керівник підприємства, технічний керівник, головні спеціалісти, начальники відділів, начальники виробничих підрозділів (їхні заступники), керівник СОП.

На оперативних зборах з охорони праці структурного підрозділу: керівник підрозділу, керівник СОП, інженерно-технічний персонал підрозділу, уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці, бригадири (ланкові).

На нараді або засіданні комісії має брати участь голова профспілки або уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці, а також представники державних органів контролю.

Отже, контроль за станом охорони праці — найбільш відповідальна та трудомістка функція процесу управління, від якої залежить функціонування системи управління охороною праці підприємства загалом. Оперативно виявити можливі відхилення від норм безпеки праці, перевірити виконання запланованих заходів та управлінських рішень можна лише на підставі регулярного й об'єктивного контролю.

Чинні норми та правила охорони праці зазвичай не регламентують, як проводити контроль за станом охорони праці. Тож форми організації контролю та його наповнення покладають на роботодавця [20].

Кількість ступенів контролю залежить від структури управління підприємством, видів робіт та масштабів підприємства.

Для підприємств, які належать до високого ступеня ризику, необхідний оперативний (щоденний) контроль. А для підприємств, які відносять до середнього ступеня ризику, — щотижневий або щоквартальний контроль.

Для підприємств із середнім ступенем ризику поточний контроль можна назвати оперативним.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Машкін М.І. Паріш М.І. Технологія молока і молочних продуктів Навчальне видання-К.: Вища освіта, 2006.- 351 с.
2. Рибак О.М. Технологія молока і молочних продуктів. Курс лекцій, Тернопіль, 2016.
3. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. — К. : НУХТ, 2013. — 502 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 [ чинний від 27.06.2018] Вид. оф. Київ: Держспоживстандарт України, 2018.
6. Грек, Скорченко Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів Навч.посібн.-К.:НУХТ, 2009-235 с.
7. ДСТУ4623:2006 Цукор білий Технічні умови Технічні умови [ чинний від 29.06.2006] Вид. оф. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
8. Т. А. Скорченко, Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, О. В. Кочубей ; Нац. ун-т харч. технол. Технологія незбираномолочних продуктів: навч. Посібник- Нац. ун-т харч. технол. – Вінниця : Нова Книга, 2005. – 264 с
9. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови [чинний від 27.04.2006] Вид. оф. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
10. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. [чинний від 10.01.2006 ] Вид. оф. Держспоживстандарт України,2006.
11. Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості : Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2003. – 168 с.
12. Шульга Н. М., Млечко Л. А. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ПДО НУХТ, 2011. – 34 с. 19.
13. Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. Технологічне обладнання молочних виробництв, - Київ.: Фірма «Інкос», 2007. – 344 с.

14. Крупа О.М. Проектування підприємств молочної промисловості. Курс лекцій для студентів спеціальності 181 "Харчові технології". - Тернопіль, 2019. - 130 с.
15. М.Ф. Галісаренко., О.П. Смірнов. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства по переробці молока [чинний від 01.02.2006] Вид. оф. Київ: Міністерство аграрної політики України, 2006.
16. Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Салата В.З та ін. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи: підруч. - Харків-320 с.
17. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Суми: вид. „Університет кн.”, 2000. 301 с.
18. Мохняк С.М. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: вид. НУ „Львівська політехніка”, 2009. 264 с.
19. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.
20. В.І. Кошель, Г.П. Сав'юк, Б.С. Дзундза Основи охорони праці. Практичні заняття: Навчально-методичний посібник— Івано-Франківськ: НАІР, 2014. – 151 с.

# ДОДАТКИ



Таблиця 1 – Специфікація обладнання

Позначення	Найменування обладнання
1-1	Універсальна установка приймання молока
1-2	Резервуар
1-3	Насос відцентровий
2-1	Зрівнювальний бак
2-2	Насос відцентровий
2-3	ПОУ
2-4	Витримувач
2-5	Сепаратор-вершковіддільник
2-6	ПОУ для вершків
2-7	Резервуар
2-8	Насос для в'язких продуктів
3-1	Сировиготовлювач
3-2	Насос для згустку
3-3	Теплообмінник
3-4	Відцентровий насос
3-5	Сепаратор для відокремлення сироватки
3-6	Двоциліндровий охолоджувач
3-7	Насос для перекачування сиру кисломолочного
3-8	Вальцівка
3-9	Змішувач
3-10	Змішувач
3-11	Візок
3-12	Ваги
3-13	Просіювач
3-14	Резервуар
3-15	Відцентровий насос
4-1	Фасувальний автомат
5-1	ПОУ
5-2	Резервуар
5-3	Відцентровий насос

Таблиця 2 – Специфікація потоків

Позначення	Найменування потоку
-29-	Молоко незбиране
-30-	Молоко незбиране очищене охолоджене
-31-	Молоко незбиране підігріте до t сепарування
-32-	Вершки м.ч. ж 50%
-33-	Вершки м. ч. ж 50% пастеризовані
-34-	Вершки м. ч. ж 50% охолодженні
-35-	Знежирене молоко м.ч.ж 0,05%
-36-	Знежирене молоко пастеризоване
-37-	Знежирене молоко охолоджене до t заквашування
-38-	Підігрітий згусток сиру нежирного кисломолочного
-39-	Профільтрований сирний згусток
-40-	Сир кисломолочний знежирений
-41-	Сироватка
-42-	Охолоджений сир кисломолочний знежирений
-43-	Сир кисломолочний знежирений
-44-	Какао-порошок
-45-	Цукор
-46-	Вода питна
-47-	Закваска
-48-	Зважений какао-порошок
-49-	Зважений цукор
-50-	Просіяний цукор
-51-	Просіяний какао-порошок
-52-	Цукровий сироп
-54-	Сирки з какао
-55-	Сирки «Здоров'я»
-56-	Сир плодово-ягідний
-57-	Сир к/м нежирний розфасований
-58-	Сир плодово-ягідний розфасований
-59-	Сирки з какао розфасовані
-60-	Сирки «Здоров'я» розфасовані
-61-	Сироватка охолоджена

Таблиця 3 – Умовні позначення показників ТХК та МБК

Позначення	Найменування
О	Орґанолептичні показники
М	Маса, кг
Бо	Бактеріальне обсіменіння
Т	Температура, °С
К	Кислотність, °Т, рН
Ж	Масова частка жиру, %
Ч	Група чистоти
З	Температура замерзання, °С
Г	Густина, кг/м <sup>3</sup>
V	Об'єм, дм <sup>3</sup>
Тр	Тривалість, год
Еп	Ефективність пастеризації
Б	Масова частка білка, %
Яз	Якість сирного згустку
Мб	Маса бактеріальної закваски, %
Гс	Готовність сирного зерна
В	Вологість, %