

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва масла вершкового  
потужністю 37 т незбираного молока за зміну  
з організацією перероблення знежиреного молока

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

(шифр і назва спеціальності)

Заставна А.Б.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Сторож Л.А.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Сторож Л.А.  
(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)

«    »

2023 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

студентці Заставній Аліні Богданівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва масла вершкового

потужністю 37 т незбираного молока за зміну

з організацією перероблення знежиреного молока

Керівник роботи Сторож Людмила Анатоліївна, 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) Масло селянське солодковершкове (м.ч.ж. 73 %)

2) Масло шоколадне (м.ч.ж. 62 %)

3) Сир кисломолочний нежирний

4) Кефір фруктовий нежирний

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, 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. Сторож Л.А.		
Техніко-економічне обґрунтування	к.т.н., доц. Сторож Л.А.		
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	05.02.2023 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)

Заставна А.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Сторож Л.А.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи було розробити проєкт цеху із переробки 37 тонн молока в зміну на вершкове масло двох видів: селянського та шоколадного. Отримане знежирене молоко буде використане для виготовлення знежиреного сиру кисломолочного, а також кефіру фруктового, що підвищить рентабельність виробництва.

Робота містить пояснювальну записку та чотири аркуші графічної частини.

Перший розділ складається із розрахунку продуктів, при виконанні якого визначено масу готових продуктів, отриманих впродовж зміни; містить опис технологічних процесів, режимів одержання масла методом скочування, сиру традиційним способом, кефіру – резервуарним. Зазначено порядок ведення контролю у цеху за виробництвом продукції запланованого асортименту. Виконано розрахунок технологічного обладнання, площі основних відділень та допоміжних приміщень.

Другий розділ присвячений обґрунтуванню прийнятих рішень.

У третьому розділі зазначена актуальність безпеки життєдіяльності; проаналізовано психологічні чинники небезпеки, шляхи їх усунення.

Список використаної літератури подано у кінці роботи.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ.....	6
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	7
1.1.1 Початкові відомості для розрахунку .....	7
1.1.2 Напрями використання сировини.....	7
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	8
1.1.4 Таблиця отриманих результатів .....	15
1.2 Вибір та обґрунтування процесів і технологічних режимів виробництва молочних продуктів.....	16
1.2.1 Вимоги до сировини для виробництва молочних продуктів.....	16
1.2.2 Опис загальних операцій виготовлення молочних продуктів.....	22
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	29
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	31
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	32
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	45
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	46
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	55
2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ.....	59
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ..	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....	70
ДОДАТКИ.....	72

## ВСТУП

Молоко – продукт високої біологічної цінності, який людина вживає протягом усього життя. Це продукт молочних залоз, який утворюється в час лактації. Молоко є емульсією, а саме краплею частинок жиру у воді [1].

Молоко характеризується високою поживною цінністю, повною засвоєністю, приємними органолептичними показниками та різностороннім використанням, а саме виготовлення різних продуктів харчування.

Найбільшим попитом користуються кисломолочні продукти, оскільки вони легко та повністю засвоюються організмом. Окрім того кисломолочні продукти збагачують мікрофлору кишечника та налагоджують процес травлення [10]. Окрім того у кисломолочних продуктах є велика кількість вітамінів, які завдяки хорошій засвоюваності добре сприймаються організмом. Кисломолочні продукти (кефір, йогурт) виробляють із молока методом ферментації заквасками, котрі виготовляються з використанням молочнокислих бактерій. У випадку виробництва такого напою як кефір додають також культур молочних дріжджів.

Також практично щоденно ми вживаємо масло вершкове. Хоча воно і є висококалорійним продуктом, але воно містить значну кількість легкозасвоюваних жиророзчинних вітамінів, а саме А, D, Е. Цей молочний продукт виготовляється методом збивання вершків середньої жирності чи перетворення високожирних вершків [7].

Сьогодні на ринку представлено масло різної жирності. Проте слід пам'ятати, що чим менш жирним є вершкове масло, тим менша кількість вітамінів там міститься. Перевагою споживання масла є те, що воно регулює рівень холестерину в крові. Люди із захворюванням кишечника обов'язково повинні вживати вершкове масло, оскільки завдяки вмісту у ньому вітаміну А зменшуються запальні процеси організму та

відновлюються внутрішня оболонка органів. До складу масла входить амінокислота – трипрофан, яка у свою чергу сприяє утворенню серотоніну в організмі, який покращує сон.

Кисломолочний сир - продукт, який отримують шляхом ферментації молока, а подальшим видалення з нього сироватки. Найбільша користь кисломолочного сиру в тому що це важливе джерелом Кальцію (Ca) та фосфору (P). Вони відіграють важливе значення у будові та міцності кісток. Водночас у ньому міститься велика кількість білка та мала кількість вуглеводів, що є важливим при правильному харчуванні. Саме це дозволяє зміцнити та наростити м'язову систему. [8]

Вживання кисломолочних продуктів та вершкового масла дозволяє підтримувати гомеостаз та правильно функціонувати системам організму.

## 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ

### 1.1 Продуктовий розрахунок виробництва запроєктованого асортименту

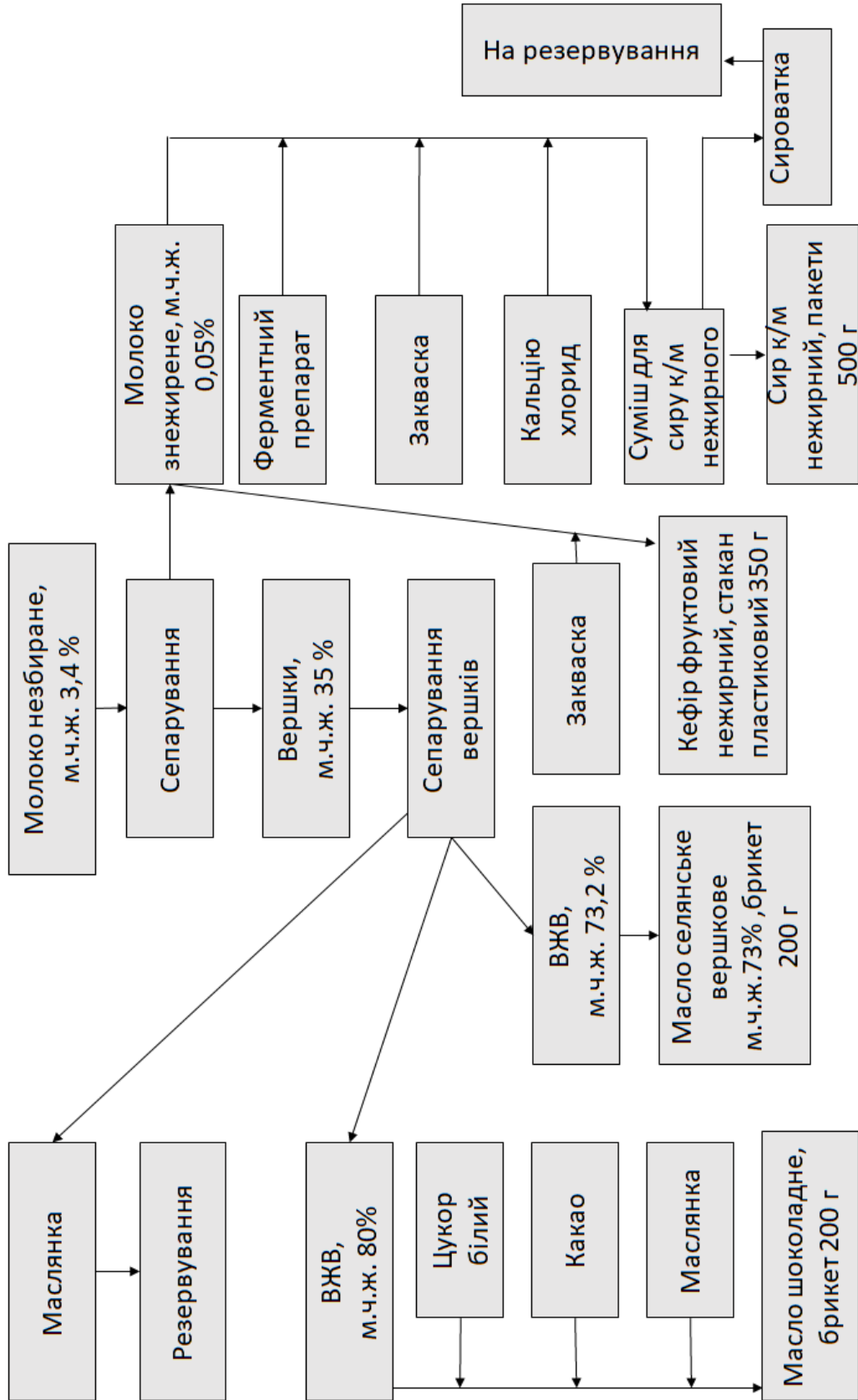
#### 1.1.1 Початкові відомості для виконання розрахунку

Таблиця 1.1 – Вихідні дані

Найменування продукції	Маса молока, кг	Спосіб виготовлення	Документація	Пакування	Нормативні витрати, кг/т
Масло селянське (м.ч.ж. 73 %)	37000	Перетворення ВЖВ	ДСТУ 4399:2005[5]	Брикет по 200 г	1003,35
Масло шоколадне (м.ч.ж. 62 %)			ДСТУ 5004:2017[16]		
Сир кисло-молочний нежирний		На лінії Donido	ДСТУ 4554:2006[4]	Пакети по 400 г	7599/ 1005,5
Кефір фруктовий нежирн.		Резервуарний	ДСТУ 4417:2005[3]	стакан пластиковий, 350 г	1011,8



### 1.1.2 Напрями використання сировини



### 1.1.3 Сировино – продуктовий розрахунок

#### 1.1.3.1 Масло селянське (м.ч.ж. 73%)

1.Визначаємо масу вершків за формулою:

$$m_{\text{в}} = \frac{m_{\text{незб.м.}} \cdot (Ж_{\text{незб.м.}} - Ж_{\text{зн.м.}})}{Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{зн.м.}}} \cdot \frac{100 - V_{\text{вершк.}}}{100};$$

$$V_{\text{вершк.}} = 0,38\%$$

$$m_{\text{в}} = \frac{37000 \cdot (3,4 - 0,05)}{35 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,38}{100} = 3533,02 \text{ кг}$$

На масло селянське використовуємо 2000 кг вершків, а на масло шоколадне 1533,02 кг.

2.Визначаємо масу знежиреного молока за формулою:

$$m_{\text{зн.м.}} = (m_{\text{незб.м.}} - m_{\text{в.}}) \cdot \frac{100 - V_{\text{зн.м.}}}{100};$$

$$V_{\text{зн.м.}} = 0,4\%$$

$$m_{\text{зн.м.}} = (37000 - 3533,02) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 33333,11 \text{ кг}$$

3.Визначаємо масу масла селянського за формулою:

$$m_{\text{масла}} = \frac{m_{\text{в.}} \cdot (Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{маслянки}})}{Ж_{\text{вжв}} - Ж_{\text{маслянки}}} \cdot \frac{100 - V_{\text{масла}}}{100};$$

$$m_{\text{масла}} = \frac{2000 \cdot (35 - 0,4)}{73,2 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,46}{100} = 946,18 \text{ кг}$$

4.Визначаємо масу маслянки натуральної за формулою:

$$m_{\text{маслянки}} = (m_{\text{в.}} - m_{\text{масла}}) \cdot \frac{100 - V_{\text{маслянки}}}{100};$$

$V_{\text{масла}} = 2\%$  – для способу ПВЖВ;

$$m_{\text{маслянки}} = (2000 - 946,18) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 1032,74 \text{ кг}$$

### 1.1.3.2 Масло шоколадне (м.ч.ж. 62%)

На виробництво такого виду масла направляємо вершків 1533,02 кг. Нормалізовану суміш для нього складаємо за рецептурою, поданою в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Рецептура на шоколадне масло (м.ч.ж. 62%)

Сировина	Маса ,кг	
	на 1000 кг	на фактичну кількість
ВЖВ, м.ч.ж. 80 %	779,53	665,3
Цукор	181,80	155,16
Какао	25,62	21,87
Маслянка натуральна	16,40	14,00
Усього	1003,35	856,32
Вихід	1000	853,46

Отже, спочатку потрібно визначити масу ВЖВ (високожирних вершків) з м.ч.ж. 80 %. Скористаємося для цього формулою

$$m_{\text{ВЖВ}} = \frac{m_{\text{в.}} \cdot (Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{маслянки}})}{Ж_{\text{ВЖВ}} - Ж_{\text{маслянки}}} \cdot \frac{100 - V_{\text{ВЖВ}}}{100};$$

$$m_{\text{ВЖВ}} = \frac{1533,02 \cdot (35 - 0,4)}{80 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,16}{100} = 665,3 \text{ кг}$$

$$m_{\text{маслянки}} = (m_{\text{в.}} - m_{\text{ВЖВ.}}) \cdot \frac{100 - V_{\text{маслянки}}}{100};$$

$V_{\text{масла}} = 2\%$  – для способу ПВЖВ;

$$m_{\text{маслянки}} = (1533,02 - 665,3) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 850,37 \text{ кг.}$$

Кількість суміші, масу окремих компонентів, а також самого продукту знаходимо, складаючи пропорцію, яка впливає з рецептури, врахувавши скільки було отримано високожирних вершків.

1. Визначаємо масу суміші:

779,53-1003,35

665,3-X

$$M_{\text{н.с}} = \frac{665,3 \cdot 1003,35}{779,53} = 856,32 \text{ кг}$$

2. Розраховуємо масу усіх рецептурних компонентів:

Маса цукру:

1003,35-181,80

856,32-X

$$m_{\text{цукру}} = \frac{856,32 \cdot 181,80}{1003,35} = 155,16 \text{ кг}$$

Маса какао:

1003,35-25,62

856,32-X

$$m_{\text{какао}} = \frac{856,32 \cdot 25,62}{1003,35} = 21,87 \text{ кг}$$

Маса маслянки натуральної:

1003,35-16,40

856,32-X

$$m_{\text{масл.н}} = \frac{856,32 \cdot 16,40}{1003,35} = 14,00 \text{ кг}$$

Маса готового масла шоколадного:

1003,35-1000

856,32-X

$$m_{\text{масл.шок}} = \frac{856,32 \cdot 1000}{1003,35} = 853,46 \text{ кг}$$

### 1.1.3.3 Кефір фруктовий нежирний

Частину отриманого знежиреного молока направимо виробництво кефіру фруктового нежирного у кількості 5,5 т.

Щоб обрати норму витрат для цього продукту, визначимо річний обсяг переробки молока:

$$П = 37000 \cdot 2 \cdot 300 = 22200 \text{ т}$$

Норма витрат при цьому становить  $N_{\text{витр.}} = 1011,8 \text{ кг/т}$ .

$$m_{\text{кефір ф.н.}} = \frac{m_{\text{кефір}} \cdot Н}{1000};$$

$$m_{\text{кефір ф.н.}} = \frac{5500 \cdot 1011,8}{1000} = 5564,9 \text{ кг.}$$

Таблиця 1.3 – Рецептúra на кефір фруктовий нежирний

Сировина	Маса ,кг	
	для 1 т (без втрат)	для 1 т (з втратами)
Молоко знежирне, м.ч.ж. 0,05 %	810	819,558
Цукровий сироп з м.ч. сахарози 58%	110	111,298
Пюре плодово-ягідне	80	80,944
Усього	1000	1011,8

1.Маса молока знежир.:

1000-810

1011,8-Х

$$m_{\text{мол.зн.}} = \frac{1011,8 \cdot 810}{1000} = 819,558 \text{ кг}$$

2. Маса сиропу цукрового з м.ч. 58%:

1000-110

1011,8-Х

$$m_{\text{цукр.с.}} = \frac{1011,8 \cdot 110}{1000} = 111,298 \text{ кг}$$

3. Маса пюре плодово-ягідного:

1000-80

1011,8-Х

$$m_{\text{пюре}} = \frac{1011,8 \cdot 80}{1000} = 80,94 \text{ кг}$$

Маса молока знежиреного, м.ч.ж.0,05%:

$$m_{\text{мол.зн.}} = \frac{5564,9 \cdot 819,558}{1011,8} = 4507,57 \text{ кг}$$

Маса цукрового сиропу з м.ч. сахарози 58%:

$$m_{\text{цукр.с.}} = \frac{5564,9 \cdot 111,298}{1011,8} = 612,14 \text{ кг}$$

Маса пюре плодово-ягідного:

$$m_{\text{пюре}} = \frac{5564,9 \cdot 80,944}{1011,8} = 445,19 \text{ кг}$$

1.1.2.4. Сир кисломолочний нежирний

1. Маса молока знежиреного, що залишилась для виробництва сиру к/м нежирного:

$$m_{\text{зн.м.}} = 33333,11 - 4507,57 = 28825,54 \text{ кг}$$

2. Визначаємо білок молока незбираного:

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

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

3. Визначаємо білок знежиреного молока:

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

$$B_{\text{зн.м.}} = \frac{3(100 - 0,05)}{100 - 3,4} = 3,10\%$$

Норма витрат  $N_{\text{витр}} = 7599$  кг/т

4. Визначаємо масу сиру кисломолочного

$$m_{\text{сиру}} = \frac{m_{\text{зн.м.}} \cdot 1000}{N_{\text{витр.}}}$$

$$m_{\text{сиру}} = \frac{28825,54 \cdot 1000}{7599} = 3793,33 \text{ кг}$$

5. Обчислюємо тепер масу отриманого готового продукту

$$m_{\text{г.пр.}} = \frac{m_{\text{сиру}} \cdot 1000}{H}$$

$$m_{\text{г.пр.}} = \frac{3793,33 \cdot 1000}{1005,5} = 3772,58 \text{ кг}$$

Норми витрат  $N_{\text{витр.}} = 1005,5$  кг/т

6. Визначаємо масу сироватки при нормі її збирання  $B = 75\%$

$$m_{\text{сироватки}} = m_{\text{зн.м.}} \cdot B$$

$$m_{\text{сироватки}} = 28825,54 \cdot 0,75 = 21619,15 \text{ кг}$$

### ***1.1.4 Таблиця отриманих результатів***

Таблиця 1.4 – Зведені результати розрахунків

Найменування продукту		Масло селянське, м.ч.ж. 73%	Масло шоколадне, м.ч.ж. 62%	Кефір фруктовий нежирний	Сир кисломолочний нежирний	Усього
Маса готового продукту, кг		946,18	853,46	5500	3772,58	11072,22
Маса незбираного молока з м.ч.ж. 3,4 %		37000				37000
Витрачено на виробництво, кг	Вершки, м.ч.ж. 35%	2000	1533,02	–	–	3533,02
	ВЖВ, м.ч.ж. 80%	–	665,3	–	–	665,3
	Маслянка	–	14,00	–	–	14,00
	Цукор	–	155,16	–	–	155,16
	Какао	–	21,87	–	–	21,87
	Молоко знежирене, з м.ч.ж. 0,05%	–	–	4507,57	28825,54	33333,11
	Цукровий сироп з м.ч. сахарози 58%	–	–	612,14	–	612,14
	Пюре плодово-ягідне	–	–	445,189	–	445,189
Отримано при виробництві, кг	Вершки, м.ч.ж. 35%	2000	1533,02	–	–	3533,02
	Молоко знежирене	33333,11				33333,11
	Сироватка	–	–	–	21619,15	21619,15
	Маслянка	1032,74	850,37	–	–	1883,11



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

### 1.2.1 Вимоги до сировини для виробництва молочних продуктів

Вимоги, що висуваються до сирого незбираного молока, котре призначене для перероблення на молочні продукти, чітко зазначаються в ДСТУ 3662. Даний документ поширюється на наступних постачальників молока:

- сільськогосподарські підприємства

- молочні ферми

- приватні і фермерські господарства

Дотримання вимог даного нормативного документу обов'язкове.

У господарствах, де отримується молоко, потрібно створювати належні умови для утримання корів. Дозволяється використовувати надій молока тільки від здорових тварин.

Те молоко, що використовується молокопереробними підприємствами має бути незбираним (за винятком попереднього перероблення на первинних пунктах). Також висуваються вимоги до його органолептичних показників: за смаком – чисте, без наявності невластивих присмаків і запахів. Залежно від жирності молока колір може змінюватися від білого до слабо-жовтого. Консистенція свіжого молока – однорідна, без присутності осаду і будь-яких згустків.

Заморожування молока, призначеного для промислового перероблення, не допускається.

Молоко-сировину профільтровують, охолоджують і передають на переробні підприємства спеціальним транспортом.

Не дозволяється наявність у молоці:

- консервуючих та інгібуючих речовин;

- залишків мийний чи дезінфікуючих засобів;

- антибіотиків;

- формаліну.

За показниками якості молоко поділяють на три сорти: екстра, вищий, перший (табл.1. 5. ).

Таблиця 1.5 – Показники заготівельного молока за сортами [6]

Назва показника	Норми для сорту		
	екстра	вищого	першого
Кислотність, ° Т	16-17	17-18	≤ 19
Ступінь чистоти за еталоном, група	1	1	1
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см <sup>3</sup>	≤ 100	≤ 300	≤ 500
Температура, ° С	≤ 6	≤ 8	≤ 10
Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,2	≥ 11,8	≥ 11,5
Кількість соматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	≤ 400	≤ 400	≤ 600

З метою розрахунку з постачальниками за незбирне молоко для нього використовують так звані базисні норми: для вмісту жиру – 3,4 %; білку – 3,0 %.

Якщо молоко має температуру вище 10°C, проте за вимогами відноситься до гатунків «екстра», «вищий», «перший», то його можуть

прийняти згідно домовленості між покупцем та продавцем, а саме молокопереробним підприємством та господарством (фермою).

Густина молока-сировини при температурі 20 °С має становити не менше 1027 кг/м<sup>3</sup>.

Згідно з державним стандартом у заготівельне молоко контролюють за вмістом нітратів, важких металів, радіонуклідів, антибіотиків, тощо, які показниками безпеки.

*Гранично допустимі рівні вмісту сторонніх речовин у молоці екстра, вищого, першого сортів:[6]*

Токсичні елементи, мг/кг, не більше:

свинець	0,1
кадмій	0,03
миш'як	0,05
ртуть	0,005
мідь	1,0
цинк	5,0

Мікотоксини, мг/кг, не більше [6]:

афлатоксин В1	0,001
афлатоксин М1	0,0005

Антибіотики, од./г, не більше:

тетрациклінової групи	0,01
пеніцилін	0,01
стрептоміцин	0,5

Пестициди, мг/кг, не більше:

гексахлоран	0,05
ГХЦГ (гама-ізомер)	0,05

Нітрати, мг/кг, не більше ніж 10

Гормональні препарати, мг/кг, не більше:

дістилстильбестрол	не допускаються
естрадіол-17	0,0002

Радіонукліди, Бк/кг, не більше:

стронцій-90	20
цезій-137	100

Окрім молока незбираного, до сировини належать вершки заготівельні які приймаються згідно нормативних документів, затверджених молопереробним підприємством.

Вершки – жирова емульсія, яку одержують з молока методом сепарування. У процесі сепарування незбираного молока у вершках зосереджуються жирові кульки (розміром більше як 1 мкм), а менші жирові кульки переходять у знежирене молоко. Вершки містять такі компоненти, як і незбиране молоко, але мають іншу жирову кількість.

Вершки відразу після сепарування слід охолоджують. Якщо сепарування проводять на молокопереробному підприємстві то охолоджують відразу, якщо сепарування відбувається не на підприємстві, тоді доставляти на підприємство молочної промисловості його потрібно сирими (не пастеризованими), тобто не піддавати термічній обробці.

Вершки, які надходять для виробництва вершкового масла, повинні бути свіжими, без наявності невластивих вершкам запахів і присмаків, відповідати вимогам чинної документації (табл.1.6).

Таблиця 1.6 – Склад вершків

Масова частка жиру, %	Масова частка, %				
	води	білків	лактози	золи	СЗМЗ
10	81,8	3,4	4,2	0,6	8,2
15	73,3	3,2	3,8	0,6	7,7
20	72,9	3,0	3,6	0,5	7,1
25	68,5	2,8	3,3	0,4	6,5
30	64,0	2,6	3,0	0,3	5,9
35	59,6	2,4	2,7	0,2	5,4
40	55,3	2,0	2,4	0,15	4,7

### Органолептичні показники вершків

<i>Зовнішній вигляд і пластівців консистенція</i>	Однорідна рідина без грудочок жиру, білка, сторонніх включень
<i>Смак і запах солодкуватий</i>	Чистий, свіжий, характерний вершковий, вершковий, без сторонніх присмаків і запахів
<i>Колір</i>	Білий з кремовим відтінком

Таблиця 1.7- Характеристика заготівельних вершків за сортами

Назва показника	Характеристика і норми для вершків		
	1 сорту	2 сорту	несортових
Масова частка жиру, %	30-40	30 - 40	30-40
Кислотність, °Т	12—14	15—17	18
Проба на кип'ятіння	Пластівців білка немає		Наявність окремих дрібних пластівців білка
Температура, °С, не вище	10	15	15
Бактеріальна забрудненість за <u>редуктазною</u> пробою, клас, не нижче	I	II	III

Температура вершків при прийманні не повинна бути вище 10 ° С.

Не рекомендується змішувати вершки різної якості.

У вершках можуть мати місце ті ж вади, що і в молоці, з якого вони отримані, оскільки при збільшення масової частки жиру органолептичні показники загострюються.

Не приймаються вершки, у яких додавалася вода, з наявністю сторонніх речовин та консервантів, а також стародійне молоко та молозиво. Вершки із запахом нафтопродуктів, з затхлим, гнильним,

пліснявим, прогірклим, затхлим, металевим, сирним, присмаками, різко вираженим кормовим присмаком. Запах жому, часнику, цибулі, силосу та полину не допускається. Згустки пластівців, механічної забрудненям інше забарвлення, не властиве вершкам не допускається. Не допускається доставлення вершків у невідповідній тарі.

Питання про використання низькоякісних вершків вирішується за участю представника санітарно-ветеринарного нагляду.

Некондиційні вершки з вадами, які не можна усунути (прогірклий, гнильний запах, виражений запах корму: цибулі, часнику тощо), можуть бути використані для вироблення масла-сирцю з подальшою його переробкою.

### **Вимоги до молока знежиреного**

Знежирене молоко є сировиною для виробництва молочно-білкових концентратів. У знежирене молоко переходить 2/3 сухих речовин незбираного молока. Знежирене молоко є цінною білково-вуглеводною сировиною.

Знежирене молоко - це молоко, яке утворюється в результаті сепарації вершків.

Вимоги до знежиреного молока:

#### *Органолептичні показники знежиреного молока*

Смак і запах	Чистий, молочний, без сторонніх, не властивих натуральному молоку присмаків і запахів, допускається <u>слабкокормоний</u> присмак
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без сторонніх домішок
Колір	Білий із злегка синюватим відтінком

*Фізико-хімічні показники знежиреного молока*

Масова частка жиру, % не більше	0,05
Густина, кг/м <sup>3</sup> , не менше	1030
Кислотність, Т°, не більше	2

**1.2.2 Опис загальних операцій виготовлення молочних продуктів**

**Вершкове масло**

Придатність молока для виробництва вершкового масла визначають на основі лабораторних досліджень таких показників як смак, запах і забарвлення, механічне забруднення молока, загальне бактеріологічне обсіменіння, титрована кислотність, густина, масову частку жиру і т.д.

Після цього визначають його масу. За допомогою спеціалізованих лічильників або методом зважуванням на вагах визначають обсяг молока, що надійшло, з наступним перерахунком. Невеликі кількості молока зважують на спеціальних молочних вагах, у ємність яких воно перекачується.

Попереднє видалення мікроорганізмів з молока збільшує ефективність технологічних чинників і сприяє підвищенню якісних показників готового продукту.

Для очищення сирого молока можна використовувати:

- фільтрацію;
- відцентрове очищення;
- бактофугування.

Фільтрація найбільш поширений спосіб, проте недостатньо ефективний.

В даний час зазвичай використовують надійніший спосіб очищення, який оснований на дії відцентрової сили, яка зумовлює відокремлення від молока твердих включень, тобто механічного бруду: часточок слизу, денатурованих білкових крупинок, лейкоцитів і мікроорганізмів.

Можливе зниження кількості бактерій на 50 ... 80 % та підвищення якості молока на один клас по редуцтазній пробі.

Найефективнішим способом очищення молока сировини - бактофугування. У цих пристроях відбувається очищення молока від мікробіологічних організмів. Бактофуги відділяють до 98 % анаеробних, 95 % спорових аеробних мікроорганізмів. Перевагою бактофугування є і те, що склад молока не зазнає суттєвих змін при цьому спостерігається підвищення термостійкості сировини.

Молоко необхідно охолодити до температури 4...6 °С. При таких умовах призупиняється життєдіяльність мікроорганізмів при цьому титрована кислотність зростає дуже повільно.

При підвищенні температури молока 10-12 °С, його охолоджують удруге. Не рекомендується зберігати молоко довше 4-10 годин, скільки довге зберігання сприятливе для розвитку патогенної мікрофлори.

Для масла використовують вершки, що отримують сепаруванням. Температура при сепаруванні молока-сировини становить 40-45°С, тому що це знижує в'язкість, сприяє злипанню дрібних жирових кульок, збільшує різницю показників густини жиру та плазми.

Сепарування молока проводять на молокозаводах з допомогою сепараторів-вершковідокремлювачів, отримуючи перегін та вершки. Останні якраз і виступають основною сировиною для вершкового та шоколадного масла. Вершки є емульсією жиру молока у його плазмі, яка стабілізується білками та фосфоліпідами.

Усунути або послабити органолептичні показники вершків для отримання якісного масла дозволяє пастеризація, яку також поєднують з дезодорацією.

Пастеризація вершків призначена для повного руйнування патогенних мікроорганізмів, інактивації ферментів які пришвидшують псування масла. На значення ефективності проведеної пастеризації



впливає правильно підібраний температурний режим та тривалість витримки.

Вибір режиму пастеризації залежать від якості сировинних вершків і визначається способом виробництва масла вершкового та шоколадного. Вершки I гатунку, пастеризують при  $88 \pm 2$  °С у весняно-літній та  $93 \pm 2$  °С.

Ефективність теплової обробки визначається відношенням знищеної мікрофлори (у відсотках) до її вмісту в необроблених вершках; цей показник має становити  $99,7 \pm 0,2$  %.

Ефективність пастеризації вершків знижується при:

- підвищеній механічній забрудненості;

- масової частки жиру у вершках;

- наявності слизу, бульбашок повітря.

Зберігати тривало вершки не допустимо, оскільки в такому випадку знищення мікроорганізмів буде важчим. Після пастеризації вершки ще містять певну кількість ліпази, яка не зруйнувалась та певну кількість залишкових мікроорганізмів.

Дезодорація застосовується для вершків, якщо вони мають сторонній запах, тобто вона проводиться за потреби, а не з кожною партією вершків. При цьому водяною парою видаляють леткі речовини, які якраз і зумовлюють небажані смак і аромат. Режимми дезодорації залежить від гатунку вершків, масової частки жиру в них та способу виготовлення масла. Не усуваються процесом дезодорації лише ті речовини, які з'язуються з частинками жиру.

Далі вершки сепарують. Дана операція відбувається у температурному режимі 70-90 °С з використанням спеціальних сепараторів.

Відомі два методи одержання ВЖВ

I – двократним сепаруванням незбираного молока:

II – одноступенево з вершків проміжної жирності.

Під час концентрування жирової фази молока розділяють наступні стадії:

- наближення кульок жиру одна до одної;
- деформування жирових кульок, викликане їх сконцентруванням.

Щоб забезпечити стійкий процес сепарування потрібно щоб вершки мали однакову титровану кислотність та однакову масову частку жиру.

На процес отримання вершків впливає ряд факторів:

- масова частка жиру;

- кислотність вершків;

- температура сепарування;

- ступінь дестабілізації вершків;

- продуктивність сепаратора;

- тривалість безперервної роботи сепаратора  
(з періодичним вивантаженням осаду з барабану).

Перед подачею у масловиготовлювач суміш для масла вершкового селянського та шоколадного обов'язково повинна бути нормалізована за вмістом у ній жиру, вологи, а також СЗМЗ. Зазвичай для регулювання вологості використовують свіжу маслянку, кількість буде залежати від м.ч. вологи ВЖВ. Якщо для нормалізації вносилися чи вершки, чи маслянка, то суміш обов'язково ретельно перемішують.

Процес утворення масла полягає у тому, що ВЖВ охолоджуються під час контакту з стінкою маслоутворювача. Внаслідок цього спостерігається поява первинних центрів кристалізації, та проходить затвердіння великої частини жиру.

Агрегатний стан молочного жиру міняється через утворення кристалічного каркасу жирових кульок, до складу яких входять гліцериди. Швидкість кристалізації залежить безпосередньо від температури охолодження ВЖВ

Процес утворення масла з ВЖВ поділяють на наступні етапи:



Масло, яке виходить з масловиготовлювача, має ще досить в'язку консистенцію, але вже через 2-3 хвилини (перебуваючи у спокою) воно твердне. Тому в цьому разі масло спочатку фасують монолітом у картонні ящики. Їх із внутрішньої сторони вистеляють спеціальним папером, який потім можна легко зняти. Саму поверхню заклеюють смужками клейкої стрічки.

Масло вершкове фасують монолітами масою 20 і 24 кг 2, в ящики брикетами масою  $15 \pm 0,8$  г;  $20 \pm 1,0$ ;  $30 \pm 1,2$ ;  $100 \pm 2$ ,  $200 \pm 3,2$ ,  $250 \pm 3,5$  г і жорсткі стаканчики (коробочки) по  $100 \pm 2$  і  $250 \pm 1,4$  г, так званими

батончиками масою  $100 \pm 2$  та  $200 \pm 1,6$  г, в металеві банки - по  $350 \pm 3,5$  і  $2800 \pm 140$  г.

### **Сир кисломолочний**

Сировиною є молоко знежирене, отримане як вторинна сировина при виробництві масла.

Воно піддається пастеризації при температурі  $76...80$  °С з витримкою 20...30 секунд. Такий режим обирають, тому що при ньому термолабільні білки сироватки коагулюють разом з казеїном. А це в свою чергу відображається на виході готового продукту.

Ще потрібно за низьких температур теплової обробки отримують сирний згусток, щільність якого недостатня, що спричиняє втрату частини сироваткових білків при відділенні сироватки. Якщо ж пастеризацію проводити при більш високих температурах, то денатурація сироватки підсилює гідратацію казеїну, а сир при цьому буде мати підвищений вміст вологи і завищену кислотність.

Пастеризація здійснюють на спеціальних пластинчастих пастеризаційно-охолоджуючих установках.

Пастеризоване знежирене молоко подають на охолодження до температури  $28-32$  °С і направляють на закачування у спеціально призначені резервуари. Основними продуцентами молочної кислоти виступає молочнокислий стрептокок, що відноситься до мезофільних мікроорганізмів. Сквашування молока триває від 6 до 8 годин, але для прискорення цього процесу можна використовувати симбіотичну закваску, яка крім мезофільних, містить також і термофільні стрептококи (співвідношення 1:1).

Готовий згусток (визначають це пробою на злам і за кольором сироватки) подають на зневоднення. Цю операцію для зменшення затрат ручної праці, а також досягнення високої якості продукту краще проводити механізованим методом із застосуванням, до прикладу,

стрічкових сироватковідділювачів. Відпресований сир зразу ж охолоджується. Є лінії, де може бути поєднано пресування і охолодження. Розфасовувати сир можуть у поліетиленові мішки (для закладів громадського харчування), у поліетиленову тару, в брикети масою до 0,5 кг, які формуються у процесі самого фасування із пергаментного паперу, у спеціальні пакети прямокутної форми. Готовий сир зберігають в холодильній камері.

### **Кефір (резервуарний спосіб)**

Знежирене молоко для даного напою пастеризують при температурі:

- $93\pm 1^{\circ}\text{C}$ ; витримка 5...10 хв;
- $86\pm 1^{\circ}\text{C}$ ; витримка 10...15 хв.

Охолодження ведуть до  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ , після чого заквашують закваскою з кефірним грибок. Перемішують і з цього моменту починається сквашування, яке ведуть до досягнення кислотності 85-98 °Т. Після цього здійснюють охолодження, подаючи у «сорочку» резервуару холодну воду. В подальшому протягом 9-12 год проходить визрівання напою (температура підтримується близько  $14^{\circ}\text{C}$ ). Оскільки виробляти планується кефір фруктовий, то на завершення визрівання у резервуар вносять наповнювач. Який готують попередньо цукрового сиропу, а також варення або інших наповнювачів.

Напій перемішується і передається на розлив у спожиткове пакування різного типу.

Після фасування кефір відправляють у холодильні камери для зберігання та реалізації. Зберігають кефір при температурі  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Зберігають кефір при температурі  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

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

Незбиране молоко з автомолцистерни проходить через установку приймання і охолодження молока (1-1) та накопичується у резервуарах (1-2). Час зберігання молока повинен не перевищувати 10 годин. Температура зберігання молока повинна становити  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ . За допомогою насоса (1-3) через зрівнювальний бак (2-1) та насос (2-2) надходить у пастеризаційну установку (2-3) для нагріву до температури  $40\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Після цього молоко йде на сепарування на сепаратор-вершковідділювач (2-5), а потім проходить пастеризацію при температурі, яка залежить від того, який продукт буде виготовлятися з нього.

Вершки охолоджуються через пластинчастий охолоджувач (2-6) та накопичуються у резервуарі (2-7).

Вершки, отримані у процесі сепарування направляються у трубчасто-пастеризаційну установку (3-3), де пастеризуються за температури  $87\pm 3^{\circ}\text{C}$ . Після того вершки потрапляють у вакуумно-дезораційну установку (3-4) де піддаються процесу дезодорації, що забезпечує повне видалення летких речовин. Потім вершки через напірний бак (3-5) подаються на сепаратор для ВЖВ (3-9), де проходить повторна сепарація, внаслідок чого утворюються високожирні вершки, які накопичуються у ваннах для нормалізації (3-10). Маслянка охолоджується в охолоджувачі (3-8), накопичуються у резервуарі (3-7), за допомогою відцентрового насосу (3-6) подається у ванни для нормалізації.

Вершки довго зберігати у резервуарі не можна, оскільки буде збільшуватися титрована кислотність, а отже збільшуватися кількість патогенної мікрофлори та погіршуватися органолептичні показники вершків.

Після нормалізації ВЖВ переходять у маслоутворювач (3-13). Після цього масло фасується у брикети через фасувальну машину (3-14).

Знежирене молоко, яке утворилося в результаті першого сепарування, йде на виготовлення сиру кисломолочного нежирного та фруктового кефіру.

Знежирене молоко, яке йде на виготовлення сиру кисломолочного нежирного потрапляє у вертикальний сировиготовлювач (4-1). У сировиготовлювачі (4-1) здійснюється процес ферментації за температури 28-32 °С. При отриманні сирного згустку з необхідними показниками титрованої (активної кислотності), він насосом (4-3) подається для охолодження у трубчастий охолоджувач (4-4) та потрапляє у модуль одночасного відділення сироватки і охолодження продукту (4-5). Охолоджується сир кисломолочний до температури  $12 \pm 2$  °С. Готовий і відділений від сироватки сирний згусток потрапляє у транспортер (4-6), який подає його у пакувальну машину (4-7). Зберігання сиру кисломолочного здійснюється при температурі  $4 \pm 2$  °С та відносній вологості 80-85%. Сироватка насосом відцентровим (4-2) направляється в пластинчастий охолоджувач (4-8) і резервується у ємності (4-9).

Решта знежиреного молока йде на виготовлення кефіру фруктового нежирного. Перед початком ферментації готують наповнювач: готують цукровий сиропу з масовою часткою цукру 58%; до цукрового сиропу додається наповнювач та піддається пастеризації протягом 2-3 хв та охолоджується до температури 20°С; Фрукти які додаються у сироп обробляються паром 3-5 хв і пропускаються через перетиральну машину; вноситься м'якоть у цукровий сироп при температурі 90-95°С, після чого охолоджується до температури 20°С.

На даному етапі молоко має температуру ферментації 29-32°С. При цій температурі у резервуар (2-9) додають закваску. Процес ферментації триває у резервуарі. Після досягнення необхідних показників вносять підготовлений наповнювач, перемішують та залишають для процесу дозрівання. Після 6-10 годин готовий кефір йде на фасування (5-1) після чого охолоджується до температури зберігання  $4 \pm 2$  °С.

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

Молочні продукти повинні відповідати чинним нормативним документам, які регламентують, яким вимогам має відповідати сировина, різні матеріали та самі готові продукти. У даних документах висвітлені вимоги до органолептичних, ряду фізико-хімічних, а також мікробіологічних та інших показників молочних продуктів. Якщо підприємство-виробник вирішує виготовляти продукт з добавками він може написати власний документ (ТУ) у якому змінити показники якості і безпеки проте вони не повинні перевищувати норму ДСТУ.

Вершкове масло виготовляють згідно ДСТУ 4399 [5].

Масло шоколадне – ДСТУ 4592 [5]

Кефір фруктовий нежирний ДСТУ 4417 [3] або ТУ підприємства виробника.

Сир кисломолочний нежирний – ДСТУ 4554 [4].



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

#### ***1.3.1. Технохімічний контроль вершкового масла***

Головним аспектом при технохімічному контролі є забезпечення вироблення стандартного та якісного продукту. При будь-якому виробництві вершкового масла, кожна його партію обов'язково піддають контролюється за хімічними показниками та органолептичними якостями. При цьому однорідною є партією масла вершкового одного виду і сорту, і такого, що вироблене на одному підприємстві (в цеху) в однорідному фасуванні; при перетворенні ВЖВ – створене з вершків однієї ванни.

Дані органолептичної оцінки та лабораторних досліджень служать основою при встановленні сортів вершків у відповідності з діючими технічними умовами і технологічною інструкцією з виготовлення вершкового масла.

Під час сепарування молока періодично вимірюють його температуру, та визначають жирність вершків та знежиреного молока. Перед термічною обробкою вершків проводять пробу на кип'ятіння. Під час пастеризації періодично контролюють температуру обробки та охолодження.

У вершках пастеризованих оцінюють жирність, кислотність, органолептичні показники, а також ефективність теплової обробки.

У разі зберігання вершків проводять перевірку температури та титрованої кислотності кожні 3 год.

При виробництві масла методом перетворення ВЖВ обчислюють масову частку вологи у пробі, яка відбирається з нормалізаційної ванни після заповнення її на 2 / 3 та ретельного перемішування.

Періодично відбирають пробу масла з маслоутворювача (через кожні 4-10 ящиків) для встановлення вмісту вологи, який в партії масла обчислюють середньоарифметично.

Для уточнення режиму роботи маслоутворювача періодично контролюють консистенцію масла по швидкості твердіння і приросту температури продукту в ящику. Після стабілізації структури визначають консистенцію масла пробую на зріз і встановлюють його термостійкість.

Для контролю СЗМЗ в маслі середню пробу за зміну складають при відборі рівних порцій масла на початку, середині і на завершення кожної партії (у чисту суху банку). Дані аналізу поширюють на період до наступного визначення.

М.ч.ж. в маслі визначають за різницею між загальною масою складових частин і СЗМЗ плюс вологи.

Для контролю жиру в маслянці пробу відбирають безпосередньо з-під сепаратора.

*Контроль за мікробіологічними показниками* гарантує, що продукція буде високої якості і безпечною. Під час виробництва масла даний вид контролю проводиться для самого молока, вершків та ВЖВ. Контролюють, крім того, допоміжні матеріали та виробничу закваску і звичайно ж масло як готовий продукт.

У процесі виробництва молочних продуктів можлива повторна контамінація, причини якої наступні:

- передача інфекції через погано пастеризоване молоко;

- потрапляння збудників із недостатньо знезараженою водою;

- потрапляння сторонньої мікрофлори з погано помитого обладнання;

- внесення збудників в молочні продукти руками працівників, що мають безпосередній контакт з продукцією

Таблиця 1.8 – Схема контролю якості заготовлюваних вершків

Контрольований показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
Стан тари	Щодня	Кожна партія, яка надходить	Зовнішній огляд
Запах, колір, консистенція, смак	Щодня	Кожна партія, яка надходить	Згідно чинних нормативних документів
Температура, °С	-	-	Термометр в оправі
Кислотність, °Т	-	Кожне місце	Згідно чинних нормативних документів
Активна кислотність	-	3 об'єднаної проби	Згідно чинних нормативних документів
Масова частка жиру, %	-	Те саме	Згідно чинних нормативних документів
Термостійкість білків	В сумнівних випадках	-	Витримка 5 хв на кип'ячій водяній бані (проба на кип'ятіння або хлоркальцієва проба)
Ефективність пастеризації	Періодично 1 раз в декаду.	-	Згідно чинних нормативних документів

Таблиця 1.9 – Схема контролю технологічного процесу виробництва масла,отриманого способом перетворення високо жирних вершків.

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Пастеризація вершків	Температура, °С  Проба на пастеризацію	Кожні 15-20 хв.  Періодично	Проба після пастеризації  Те ж саме	Термометр  Згідно чинних нормативних документів
Дезодорація вершків	Температура, °С  Тиск, МПа	"–  "–	У процесі дезодорації  "–	Термограф  Манометр
Сепарування вершків	Температура, °С	"–	У процесі сепарування	Термометр
Нормалізація ВЖВ	Масова частка вологи, %  Маса високожирних вершків, кг  Маса наповнювачів, кг	Щоденно  "  Періодично	З ємкості для нормалізації  Те ж саме  "–	Згідно чинних нормативних документів  Згідно чинних нормативних документів  За фактичною закладкою
Маслянка	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Згідно чинних нормативних документів

Маслоутворення	Консистенція масла	Періодично	Струмись масла на виході з маслоутворювача	Проба на зріз, термостійкість за швидкістю твердіння
Масло, що виходить з маслоутворювача	Масова частка вологи, %  Масова частка жиру, %	Щоденно  "–	Через кожні 4-10 ящиків (при наповненні ящиків)  Те ж	Згідно чинних нормативних документів
Масло, що виходить з маслоутворювача	Масова частка СЗМЗ, %  Кислотність плазми, °Т, рН плазми масла	Не менше 1 разу на місяць  За потребою	У об'єднаній пробі, яка взята при наповненні ящиків на початку, в середині і кінці виробки	Згідно чинних нормативних документів
	Термостійкість  Колір, смак, запах	Щоденно  "–	В кожній партії  Те ж	За зразками масла виробки минулого дня  Візуально
Упакування	Маса нетто, кг	"–	Вибірково	Ваги

Маркування	Якість маркування	–"	"–	Візуально, органолептично
Зберігання	Температура, ° С	–"	1 раз на добу	Термометр
	Тривалість, діб	"–	Те ж	Годинник

### ***1.3.2 Технохімічний контроль кефіру***

При виробництві кефіру мають місце певні особливості мікробіологічних та фізико-хімічних процесів. Вони обумовлені тим, що кожна із група мікроорганізмів, зі складу закваски характеризуються певною оптимальною температурою розвитку та швидкістю розмноження, оскільки до складу закваски входить велика кількість мікрофлори.

Мікробіологічний контроль при виготовленні кефіру включає в себе:

- виготовлення високоякісної продукції з покращеними реологічними показниками;
- перевірку безпечності та якості незбираного молока, вершків, високожирних вершків, знежиреного молока, заквасок, допоміжних матеріалів, що надходять на підприємство;
- дотримання вимог та методик як технологічних так і санітарно-гігієнічних;
- оцінка якості миття та дезінфекції обладнання.

Усі результати досліджень фіксуються у документах, затверджених підприємством-виробником.

Порядок контролю технологічного процесу виробництва кефіру поданий в табл. 1.10.

Таблиця 1.10 – Схема контролю виробництва кефіру

Об'єкт контролю	Показник контролю	Значення показника	Періодичність контролю	Місце відбору проб	Методи контролю
Молоко коров'яче	Температура, °С	+10	Кожна партія	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
	Густина, кг\м <sup>3</sup>	1028	Кожна партія	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
	Механічна забрудненість	1-2	Кожна партія	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
	Масова частка жиру, %	3.2	Кожна партія	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
	Масова частка білку, %	3.0	Кожна партія	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
	Масова частка сухих речовин, %	12,4	Кожна партія	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
	Кислотність, °Т	17	Кожна партія	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
	Температура, °С	35-45	Кожна партія	З нормалізатора	Згідно чинних нормативних документів
Сепарування молока	Масова частка жиру,%	20	Кожна партія	З сепаратора	Згідно чинних нормативних документів
	Кислотність, °Т	19	Кожна партія	З сепаратора	Згідно чинних нормативних документів
Молоко при нормалізації	Масова частка жиру в вершках, %	20	Кожна партія	З резервуару	Згідно чинних нормативних документів
	Кислотність, °Т	19	Кожна партія	З резервуару	Згідно чинних нормативних документів

	Густина, кг/м <sup>3</sup>	1028	Кожна партія	3 резервуару	Згідно чинних нормативних документів
Нормалізована суміш	Кислотність, °Т	19	Кожна партія	3 резервуару	Згідно чинних нормативних документів
	Температура підігріву, °С	35-40	Кожна партія	3 пастеризатора	Згідно чинних нормативних документів
Очищена нормалізована суміш	Температура, °С	35-40	Кожна партія	3 пастеризатора	Згідно чинних нормативних документів
Гомогенізація	Температура, °С	45-55	Кожна партія	3 гомогенізатора	Згідно чинних нормативних документів
	Тиск, атм	175	Кожна партія	3 гомогенізатора	манометр
Пастеризація	Температура °С	85-90	Кожна партія	3 пастеризатора	Згідно чинних нормативних документів
	Витримка, хв	2	Кожна партія	3 пастеризатора	годинник
Охолодження	Температура, °С	28-30	Кожна партія	3 охолоджувальної установки	Згідно чинних нормативних документів
Заквашена суміш	Температура °С	24-25	Кожна партія	3 резервуару	Згідно чинних нормативних документів
Сквашування суміші	Тривалість сквашування год.	12	Кожна партія	3 резервуару	Години
	Кислотність °Т	80-120	Кожна партія	3 резервуару	Згідно чинних нормативних документів
	Тривалість, хв..	5-10	Кожна партія	3 резервуару	Години
Перемішування згустку і охолодження	Температура в °С	20-25	Кожна партія	3 резервуару	Згідно чинних нормативних документів
	Час перемішування, хв..	3-5	Кожна партія	3 резервуару	годинник
Продукт перед розливом	Температура °С	12-14	Кожна партія	3 резервуару	Згідно чинних нормативних документів
	Масова частка жиру %	3,2	Кожна партія	3 резервуару	Згідно чинних нормативних документів



	Кислотність °Т	80-120	Кожна партія	З резервуару	Згідно чинних нормативних документів
Дозрівання	Тривалість годин	24	Кожна партія	-	Годинник
	Температура в °С	14-16	Кожна партія	З пакету	Згідно чинних нормативних документів
Готовий продукт	Температура в °С	8	Кожна партія	З пакету	Згідно чинних нормативних документів
	Кислотність °Т	80-120	Кожна партія	З пакету	Згідно чинних нормативних документів
	Масова частка жиру%	3,2	Кожна партія	З пакету	Згідно чинних нормативних документів
	В'язкість секунд	20	Кожна партія	З пакету	Прилад ВКМ
	Об'єм, дм <sup>3</sup>	500	Кожна партія	З пакету	Вимірювання в мірних циліндрах
Молоко коров'яче не збиране	Загальна кількість мікроорганізмів	500-3000	Один раз в десять днів	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
	Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	600-800	Один раз в десять днів	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
Пастеризована суміш	БГКП КУО/см <sup>3</sup>	0,1	Один раз в десять днів	З цистерни	Згідно чинних нормативних документів
	Загальна кількість мікроорганізмів, тис.КУО/см <sup>3</sup>	<10000	Один раз в десять днів	З пастеризатора	Згідно чинних нормативних документів
Заквашена суміш	БГКП, КУО/см <sup>3</sup>	0,1	Один раз в 10 днів	Із резервуару	Згідно чинних нормативних документів
Готовий продукт	БГКП, см <sup>3</sup>	відсутні	Один раз в 5 днів	З пакетів	Згідно чинних нормативних документів
	Патогенні мікроорганізми	В 25 г відсутні	Один раз у квартал	З пакетів	Згідно чинних нормативних документів

### 1.3.3 Технохімічний контроль сиру кисломолочного

Таблиця 1.11 – Схема технохімічного контролю сиру к/м

Об'єкт контролю	Контролюючі показники	Періодичність контролю	Місце відбору проб	Методи контролю
1	2	3	4	5
Молоко сире	Органолептичні показники	Щоденно	З кожної ємкості	Органолептичний. Згідно чинних нормативних документів
	Кислотність, °Т, рН	-//-	Об'єднана проба	Згідно чинних нормативних документів
	М.ч.ж., %	Кожна партія	В кожній цистерні	Згідно чинних нормативних документів
	М.ч.б., %	1 раз в декаду	В кожному відсіку	Згідно чинних нормативних документів
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	-//-	-//-	Згідно чинних нормативних документів
	Температура, °С	Кожна партія в кожній цистерні	-//-	Згідно чинних нормативних документів
	Група чистоти	-//-	-//-	Згідно чинних нормативних документів
	Бактеріологічне обсеменіння	1 раз в декаду	Об'єднана проба	Згідно чинних нормативних документів
Очистка молока	Температура, °С	Щоденно	Середній зразок	Згідно чинних нормативних документів

Молоко процесі зберігання	в	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Щоденно	-//-	Згідно чинних нормативних документів
		Кислотність, $^{\circ}\text{T}$ , рН	Кожні 3 години	Середній зразок з'єднаної проби	Згідно чинних нормативних документів
Молоко процесі сепарування	в	М.ч.ж.,%	Кожна партія		Згідно чинних нормативних документів
		Густина, $\text{кг}/\text{м}^3$	-//-	-//-	Згідно чинних нормативних документів
		Кислотність, $^{\circ}\text{T}$			Згідно чинних нормативних документів
		Температура, $^{\circ}\text{C}$			Згідно чинних нормативних документів
		Маса, кг		Вся партія	Об'ємний лічильник
Вершки, отримані при сепаруванні		Температура, $^{\circ}\text{C}$			Згідно чинних нормативних документів
		М.ч.ж.,%	Кожна партія	Середній зразок	Згідно чинних нормативних документів
		Маса, кг		Вся партія	Згідно чинних нормативних документів
		Кислотність, $^{\circ}\text{T}$			Згідно чинних нормативних документів
Знежирене молоко		Кислотність, $^{\circ}\text{T}$	Кожна партія	Середній зразок	Згідно чинних нормативних документів

	Густина, кг/м <sup>3</sup>			Згідно чинних нормативних документів
	М.ч.ж.,%			Згідно чинних нормативних документів
Вершки при зберіганні	Кислотність, °Т	Кожні 3 години	З кожного резервуару	Згідно чинних нормативних документів
Пастеризація нормалізованого молока	Температура, °С	Кожні 20 хв	Проба після пастеризації	Згідно чинних нормативних документів
	Тривалість витримки, с	Щоденно	У кожній партії	Згідно чинних нормативних документів
Молоко після пастеризації	Ефективність пастеризації	Те саме	Те саме	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380
Охолодження нормалізованого молока	Температура, °С	Те саме	Те саме	Термоперетворювач.
	Тривалість витримки, год			Згідно чинних нормативних документів
Сквашування нормалізованого молока	Температура, °С	Те саме	Те саме	Логометр, термометр, годинник титрометричний
	Кислотність, °Т			Згідно чинних нормативних документів
Заквашування нормалізованого молока	Температура, °С	Те саме	Те саме	Термоперетворювач
	Маса закваски, кг			Згідно чинних нормативних документів
	Доза сичужного ферменту			
	Доза CaCl <sub>2</sub>			

Заквашене нормалізоване молоко	Температура, °С Тривалість, год Кислотність згустку, °Т Кислотність сироватки, °Т Якість згустку	Щоденно	Те саме	Термоперетворювач, згідно чинних нормативних документів Візуально
Нагрівання згустку	Температура, °С Масова частка жиру, %	Те саме	Те саме	Термоперетворювач. Згідно чинних нормативних документів
Сироватка	Масова частка білкових та небілкових речовин, %	Щоденно	У кожній партії	Згідно чинних нормативних документів
Охолодження сироватки	Температура, °С	Те саме	Те саме	Термоперетворювач, годинного Згідно чинних нормативних документів
Сироватка Під час зберігання	Масова частка жиру, % Кислотність, °Т Густина, кг/м <sup>3</sup>	Те саме	Те саме	Згідно чинних нормативних документів Ареометричний, ДСТУ 6082
Охолодження згустку	Температура, °С	Те саме	Те саме	Згідно чинних нормативних документів
Сир кисломолочний перед фасуванням	Кислотність, °Т Масова частка жиру, % Органолептична оцінка Маса, кг	Те саме	Те саме	Згідно чинних нормативних документів

Пакування	Органолептична оцінка	-//-	-//-	Візуальний
Маркування	Якість	-//-	-//-	-//-
	Маса, кг	-//-	-//-	Ваги
Зберігання	Температура, °С	-//-	-//-	Термометр
	Тривалість, діб	-//-	-//-	Годинник

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

Виготовлення високоякісної молочної продукції насамперед залежить від санітарно-гігієнічного стану підприємства та персоналу. Оскільки саме наявність патогенної мікрофлори порушує показники якості готового продукту. Це спричиняє порушення роботи шлунко-кишкового тракту.

Показники патогенної мікрофлори не дозволені згідно діючої НД. Проте їх наявність може бути не лише у повітрі, але і утворюватися внаслідок неякісного миття обладнання та його дезінфекції. Тому важливим аспектом є перевірка якості миття на мікробіологічні показники, а саме якість змивної води. Перевіряти потрібно не лише обладнання, а й автомолцистерни та допоміжне обладнання. Миття та дезінфекція повинна здійснюватися за допомогою дозволених нормативними документами миючими та дезінфікуючими засобами або засобами які дозволені документами підприємством виробником.

Миття та дезінфекція лінії повинна здійснюватися після завершення технологічного процесу, та зафіксуватися у документах затверджених підприємством виробником. На великих підприємствах можна проводити миття після закінчення процесу у певних відділах. Перевірка кожної одиниці обладнання на якість миття повинна здійснюватися не менше 1 раз в декаду.

## 1.5 Підбір технологічного обладнання

### 1.5.1 Приймальне відділення

У приймальне відділення надходить незбиране молоко, яке має дозвіл лабораторії на перероблення. Визначення обрахунку потужності насоса для перекачування незбираного молока – з цього процесу починається підбор обладнання приймального відділення. Викачування молока із цистерни, яке надійшло на виробництво масла, згідно Відомчих норм технологічного проектування повинно становити  $T_{пр} = 10...12$  годин протягом доби.

Насамперед треба знайти, якої продуктивності встановлювати насос, яким будемо викачувати молоко ( $M = 74$  т) з автоцистерн:

$$P_{\text{прийм.уст.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}}$$

Прийmemo, що тривалість прийняття молока становить 12 год.

$$P_{\text{пр.уст.}} = \frac{74000}{12} = 6166,67 \text{ кг/год}$$

Вибираємо обладнання для приймання молока, у якому зразу ж воно очищається і охолоджується. Для цього підходить установка УПМ-10,0 з продуктивністю, яка є найближчою до розрахованої вище – 10,0 кг/год.

Відповідно до вимог молоко приймається за гатунками, тому у приймальному відділенні необхідно встановити дві такі установки.

Знаходимо тривалість перекачування та первинної обробки вибраною установкою 74 т молока незбираного:

$$T_{\text{перекачування.мол.}} = \frac{74000}{10000} = 7,4 \text{ год} = 7 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Охоложене молоко для подальшої переробки необхідно помістити у резервуар. Ємність повинна бути такого об'єму, щоб необхідна кількість молока могла зберігатися протягом 2-х змін. Згідно даних

74000 кг молока потрібно помістити у ємкості тому встановлюємо три резервуари марки Г6-ОМГ-25 місткістю 25 м<sup>3</sup> молока кожен. Вони горизонтальні, тому займають незначну частину площі.

### ***1.5.2 Апаратне відділення***

Визначення продуктивності теплообмінної установки – є першим кроком в алгоритмі вибору обладнання даного відділення. Інше обладнання оберемо, орієнтуючись на цю ведучу ППОУ. Ще потрібно врахувати, що для даного виду обладнання робота ефективно може відбуватися від 5 до 5,5 год (Т<sub>еф.р.</sub>).

$$P_p = \frac{M}{T_{\text{еф.р.}}},$$

$$P_p = \frac{37000}{5} = 7400 \text{ кг/год}$$

Для обробки кисломолочних продуктів використовують пластинчасту ПОУ: А1-ОПК-10, потужністю 10 м<sup>3</sup>/год.

$$T_{\text{факт.}} = \frac{37000}{10000} = 3,7 \text{ год} = 3 \text{ год } 42 \text{ хв}$$

Також разом із пастеризатором потрібно, щоб працював синхронно сепаратор-вершковідділювач, тому потужності цих одиниць обладнання повинні бути однаковими. Отже, вибираємо сепаратор-вершковідділювач марки Ж5-ОСЦП-10, який забезпечує сепарування 10 м<sup>3</sup>/год молока незбираного. Даний сепаратор призначений для поділу молока незбираного на молоко знежирене, а також вершки; у ньому передбачено періодичне автоматичне вивантаження осаду, тому він може працювати безперервно впродовж усього часу сепарування.



Перед резервуванням вершки охолоджують. Охолодження відбувається впродовж всього часу сепарування (3,7 год).

Потужність охолоджувача вершків:

$$P_{\text{розр}} = \frac{3533,02}{3,7} = 954,87 \text{ кг/год}$$

Встановлюємо охолоджувач ООТ-М, потужність якого є 1000 кг/год.

Для зберігання вершків перед виробництвом масла встановлюємо резервуар В2-ОМВ-4 (місткість 4 м<sup>3</sup>).

$$N_{\text{рез}} = \frac{3533,02}{4000} = 0,88 \approx 1 \text{ шт.}$$

Отримане молоко знежирене піддається пастеризації і охолодженню на підібраній вище теплообмінній установці та направляється для переробки сиру к/м. Частина ж молока йде на виробництво кефіру фруктовому, тому подається у резервуари для кисломолочних напоїв Я1-ОСВ-5 (місткість 6,5 м<sup>3</sup>). Їх кількість визначається з врахуванням місткості резервуарів та кількості суміші, що переробляється за цикл:

$$N_{\text{рез}} = \frac{M}{V \cdot K} = 0,88 \approx 1 \text{ шт.}$$

де  $N$  – кількість резермуарів, шт;

$M$  – кількість суміші, що обробляється, кг;

$K$  – коефіцієнт використання резервуару ( $K=0,85$ ).

$$N_{\text{рез}} = \frac{5564,9}{6300 \cdot 0,85} = 1 \text{ шт.}$$

Для сквашування суміші при виробництві кефіру фруктового в другу зміну встановлюємо ще один такий резервуар.

### 1.5.3 Відділення масла

Одержані в апаратному відділенні вершки відправляються у відділення для виготовлення масла шоколадного та вершкового для подальшої переробки де піддаються спочатку тепловій обробці а потім процесу дезодорації.

Продуктивність установки для теплової обробки вершків визначаємо згідно формули:

$$P_{\text{розр}} = \frac{3533,02}{5} = 706,604 \text{ кг/год}$$

Для даного процесу обираємо трубчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, марки ПТ-1М, продуктивність якої становить 1000 кг/год.

$$T_{\text{факт.}} = \frac{3533,02}{1000} = 3,53 \text{ год} = 3 \text{ год } 32 \text{ хв}$$

Для синхронізації технологічних процесів встановлюємо дезодораційну установку УДЗ-1 продуктивність якої становить 1000 л/год.

Отримання ВЖВ із пастеризованих і дезодорованих вершків буде здійснюватися на сепараторі Г9-ОСК, потужність якого, залежно від м.ч.ж. ВЖВ, становить від 700 до 2200 кг/год.

Отриману маслянку спрямовуємо на охолоджувач пластинчастого типу ООТ-М, потужність якого є 1000 кг/год, резервування її у кількості 1883,11 кг буде відбуватися у ємності В2-ОМВ-2,5 з робочим об'ємом 2500 л.

Асортиментом передбачено два види масла. Для нормалізування суміші встановлюємо ванни нормалізації ВН-10 (повна місткість – 1200 л,

робоча – 1000 л). Загалом необхідно буде 3 ванни (дві – для масла селянського і одна – для масла шоколадного).

Для підготовки і розчинення допоміжних компонентів використаємо ванну тривалої пастеризації. Визначимо необхідну кількість:

$$N_{\text{рез}} = \frac{191,03}{200} = 1 \text{ шт.}$$

Отримані нормалізовані суміші подаємо на маслоутворювач Я5-ОМС-2 потужністю 2000 кг/год. Він укомплектований насосом-дозатором плунжерним для подачі нормалізованої суміші в маслоутворювач. Його конструкція передбачає можливість переналагодження для забезпечення виробництва масла з твердою консистенцією, що дозволяє фасувати його зразу у брикети.

Тривалість роботи маслоутворювача:

*Масло селянське:*

$$T_{\text{факт.1}} = \frac{2000}{2000} = 1 \text{ год}$$

Враховуючи, що для масла селянського встановлено дві ванни нормалізації, то з кожної із них суміш на маслоутворювач буде подаватися впродовж 30 хв.

*Масло шоколадне:*

$$T_{\text{факт.2}} = \frac{856,32}{2000} = 0,43 \text{ год} = 26 \text{ хв}$$

Фасування масла селянського і шоколадного проводимо на автоматі фасувальному FASA ARM-01,03 продуктивністю 80 уп./хв:

$$T_{\text{фас. сел}} = \frac{946,18}{80 \cdot 60 \cdot 0,2} = 1 \text{ год}$$

$$T_{\text{фас. шокол}} = \frac{856,32}{80 \cdot 60 \cdot 0,2} = 0,89 \text{ год} = 54 \text{ хв}$$

#### ***1.5.4 Відділення сиру кисломолочного***

Для ведення технологічного процесу для сиру кисломолочного обираємо наступне обладнання: вертикальний сировиготовлювач DONI E-Vat, трубчастий охолоджувач DONI Therm, модуль одночасного відділення сироватки і охолодження продукту DONI Coolmatic. Виготовлення сиру з використання цього обладнання повністю механізоване та автоматизоване.

Визначимо необхідну кількість сировиготовлювачів, враховуючи, що коефіцієнт їх заповнення становить 0,75.

$$N_{\text{сировиг}} = \frac{28825,54}{15000 \cdot 0,75} = 2,56 \approx 3 \text{ шт.}$$

Продуктивність лінії по виробництву сиру кисломолочного становить 1500 кг/год. Визначимо тривалість її роботи:

$$T_{\text{сир.к-м}} = \frac{3793,33}{1500} = 2,53 \text{ год} = 2 \text{ год } 32 \text{ хв}$$

Отриману сировату охолоджують пластинчастим охолоджувачем. Кількість сироватки, згідно розрахунку, становить 21619,15 кг. Охолоджується вона впродовж роботи лінії по виробництву сиру кисломолочного (2,53 год).

$$P_{\text{розр}} = \frac{21619,15}{2,53} = 8545 \text{ кг/год}$$

Оберемо охолоджувач марки ООЛ-10 пробуктивністю 10000 л/год.

Отриману протягом доби сироватку подаємо у вертикальний резервуар В2-ОХР-50, які мають об'єм 50 м<sup>3</sup> (розміщується за межами будівлі).

Запаковування сиру кисломолочного в пакети, які мають чотири проварені бічні сторони, відбувається на пакувальному автоматі ГАММА - А9 Стабіло.

$$T_{\text{фас.сир}} = \frac{3793,33}{60 \cdot 60 \cdot 0,4} = 2,63 \text{ год} = 2 \text{ год } 38 \text{ хв}$$

### 1.5.5 Фасувальне відділення

Для фасування кефіру фруктового у стаканчики пластикові використовуємо автомат CFM-3L продуктивністю 90 ст./хв.

$$T_{\text{фас.йогурт}} = \frac{5564,9}{90 \cdot 60 \cdot 0,35} = 3,22 \text{ год} = 3 \text{ год } 13 \text{ хв}$$

Таблиця 1.12 – Технологічне обладнання

Назва обладнання	Тип, марка	Продуктивність, місткість	К-ть	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обл., м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				довжина	ширина	висота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Приймальне відділення</b>								
Установка приймання і охолодження молока	УПМ-10,0	10000 кг/год	1/1	2200	1250	1700	2,75	5,5
Резервуар горизонтальний*	Г6-ОМГ-25	25 м <sup>3</sup>	3	4900	2990	3750	14,65	43,95
Всього								<b>5,5</b>

Апаратне відділення								
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	A1-ОПК-10	10000 кг/год	1	2100	700	1450	1,47	1,47
Сепаратор-вершковідділювач	Ж5-ОСЦП-10	10000 л/год	2	1430	1300	1975	1,86	3,72
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	1000 л/год	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуар вертикальний	B2-ОМВ-4	4 м <sup>3</sup>	1	2190	2245	2200	4,92	4,92
Резервуар	Я1-ОСВ-5	6,3 м <sup>3</sup>	2	2500	2135	3912	5,34	10,68
Всього								<b>20,91</b>
Відділення масла								
Трубчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	ПТ-1	1000 кг/год	1	1180	610	1200	0,72	0,72
Вакуум-дезодораційна установка	УДЗ-1	1000 л/год	1	750	700	2000	0,53	0,53
Сепаратор для ВЖВ	Г9-ОСК	700-2200 кг/год	1	1010	962	1420	0,97	0,97
Ванна нормалізації	ВН-10	1000 л	2	1500	1590	1520	2,39	4,77
Ванна тривалої пастеризації	ВДП-200	200 л	1	1130	850	1365	0,96	0,96
Ваги підлогові	VIS 300 ВП1	300 кг	1	400	500		0,2	0,2
Маслоутворювач	Я5-ОМС-2	2000 кг/год	1				6,2	6,2
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	1000 л/год	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуар вертикальний	B2-ОМВ-2,5	2,5 м <sup>3</sup>	1	1600	1640	3165	2,62	2,62
Фасувальний автомат у брикети	FASA ARM-01,03	80 уп./хв	2	2900	2490	1540	7,22	14,44
Всього								<b>31,54</b>

<b>Відділення сиру кисломолочного</b>								
Вертикальний сирови-готовлювач	DONI E-Vat	15 м <sup>3</sup>	3	4120	3020	2670	12,44	37,33
Трубчастий охолоджувач	DONI Therm	15 м <sup>3</sup> /год	1	3600	900	2900	3,24	3,24
Модуль одночасного відділення сироватки і охолодження продукту	DONI Coolmatic	800-1500 кг/год (сиру к/м)	1	6100	1800	3200	10,98	10,98
Транспортер завантажувальний ковшовий	ЗТ-1	об'єм бункера – 60 л	1	1750	750	2700	1,31	1,31
Пакувальний автомат	ГАММА - А9 Стабіло	60 уп./хв	1	1070	1630	1710	1,74	1,74
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10000 л/год	1	1600	700	1400	1,12	1,12
Резервуар горизонтальний*	B2-OXP-50	50 м <sup>3</sup>	1	4965	3450	9250	17,13	17,13
<b>Всього</b>								<b>60,42</b>
<b>Фасувальне відділення</b>								
Автомат фасування в стаканчики	CFM-3L	90 ст./год	2	2980	1460	2900	4,35	4,35
<b>Всього</b>								<b>4,35</b>

Примітка: \* встановлено за межами будівлі

## 1.6 Обчислення площ виробничих і допоміжних приміщень

Загальна потужність підприємства 37 т незбираного молока за зміну. Підприємство працює у 2 зміни, тому за добу на переробку поступає 74 т молока.

### Приймально-миюче відділення

Початок розрахунку для даного відділення включає визначення кількості автомобілів ( $n_{\text{автомоб}}$ ), що будуть доставляти молоко впродовж години:

$$n_{\text{автомоб}} = \frac{m_{\text{год}}}{m_{\text{ц}}},$$

де  $m_{\text{год}}$  – к-сть молока, прийнятого за год, кг/год

$m_{\text{ц}}$  – об'єм молока в 1 автоцистерні, кг.

Отже, число машин становить:

$$n_{\text{маш}} = \frac{10000}{11000} = 0,9 = 1 \text{ шт.}$$

Обчислюємо загальний час приймання ( $T_{\text{заг}}$ ) молока:

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

Де  $t_{\text{пр}}$  – тривалість приймання 1 машини

$t_{\text{д}}$  – допоміжний час для 1 машини

$t_{\text{м}}$  – тривалість миття машини

$$t_{\text{заг}} = 1 \cdot (25+3+14) = 42 \text{ хв}$$

Для зручності приймання молока і подальшого миття машин обладнують спеціальні пости. Тому визначимо їх кількість:

$$\Pi = \frac{t_{\text{заг}}}{60}$$



$$\Pi = \frac{42}{60} = 0,7 = 1 \text{ пост}$$

Тепер є всі дані для знаходження всієї площі відділення:

$$F_{\text{пр.-м}} = F_1 \cdot \Pi,$$

де  $F_1$  – площа одного поста,  $\text{м}^2$  ( $F_1 = 72 \text{ м}^2$ ).

$$F_{\text{пр.-м}} = 72 \cdot 1 = 72 \text{ м}^2$$

### Приймальне відділення

Розрахункова площа в даному випадку визначається за формулою:

$$F = K \cdot \sum F_{\text{об}},$$

Де  $\sum F_{\text{об}}$  – загальна площа на якій розміщене технологічне обладнання,  $\text{м}^2$ ;

$K$  – коефіцієнт, який передбачає запас площі

$K=4$  для приймального відділення

$$F_{\text{обл.1}} = 4 \cdot 5,5 = 22 \text{ м}^2$$

### Апаратне відділення

Для апаратно-виробничого цеху  $K=5$ , тому площа становитиме:

$$F_{\text{обл.2}} = 20,91 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ап}} = 5 \cdot 20,91 = 104,55 \text{ м}^2$$

### Відділення масла

Для відділення масла  $K=5$ , тому площа становитиме:

$$F_{\text{обл.3}} = 31,54 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{мас}} = 5 \cdot 31,54 = 167 \text{ м}^2$$

Відділення сиру кисломолочного

$$F_{\text{обл4}} = 55,72 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{сир к/м}} = 55,72 \cdot 5 = 222,88 \text{ м}^2$$

Відділення для фасування

$$F_5 = 4,35 \text{ м}^2$$

$$F = 5 \cdot 4,35 = 21,75 \text{ м}^2$$

Обчислення площі холодильних камер (для готових продуктів)

Облаштуємо дві камери для зберігання молочної продукції: перша для масла (зберігання за мінусових температур), друга – для нежирного сиру кисломолочного та для фруктового кефіру.

Для розрахунку нам потрібно знати скільки зберігається готового молочного ( $M_{\text{пр}}$ , кг) – змінна кількість; час зберігання ( $T_{\text{збер}}$ , діб), норми складування продукції на  $1 \text{ м}^2$  ( $q$ , кг/м<sup>2</sup>). Також потрібно врахувати коефіцієнт запасу ( $K$ ):

$$F = \frac{M_{\text{пр}} \cdot T_{\text{збер}}}{q \cdot K},$$

Для масла:

$$F_{\text{масл.1}} = \frac{(946,18+853,46) \cdot 2 \cdot 3}{2520 \cdot 0,6} = 7,14 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{масл2}} = \frac{1474,44 \cdot 2 \cdot 3}{1985 \cdot 0,8} = 5,57 \text{ м}^2$$

$$F = 1,42 + 5,57 = 6,99 \text{ м}^2$$

Для кефіру:

$$F_{\text{кефір}} = \frac{5500 \cdot 2 \cdot 0,5}{610 \cdot 0,7} = 12,88 \text{ м}^2$$

Для сиру к/м:

$$F_{\text{сир к/м}} = \frac{3772,58 \cdot 2 \cdot 0,5}{800 \cdot 0,7} = 6,74 \text{ м}^2$$

$$\text{Загальна площа дорівнює } F_{\text{заг кефір+сир к/м}} = 12,88 + 6,74 = 19,62 \text{ м}^2$$

Таблиця 1. 13 – Розраховані площі

№ п/п	Приміщення	Площа		
		Розрахункова	Компоновочна	
		м <sup>2</sup>	Буд.кв.	м <sup>2</sup>
1	Приймально-миюче відділення	72	4	72
2	Приймальне відділення	22	1	36
3	Апаратний цех	104,35	3	108
4	Відділення масла	167	5	180
5	Відділення сиру кисломолочного	222,88	6,5	234
6	Фасувальний цех	21,75	1	18
7	Холодильні камери зберігання:			
	- масла	7,14	0,5	18
	- сиру кисломолочного, кефіру	19,62	1	36

## 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

### 2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Місце розташування підприємства залежить від декількох факторів. Основні зображені на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Чинники, які впливають на місце розташування підприємства

Основними чинниками, які відіграють значення при виборі місця будівництва молокопереробного підприємства є ринок збуду та близьке розташування молочних ферм. Оскільки в літній період молоко-сировина та готовий продукт не можуть мати довгий термін зберігання. Для молока-сировини та готових продуктів надзвичайно важливим є температурні режими, які частково підтримуються спеціальним транспортом, проте ненадовго.

Загальна річна потужність підприємства становить:

$$P_{\text{річна}} = 10\,000 \times 500 = 5\,000\,000 \text{ кг}$$

Визначимо чисельність населення міста, якщо норма споживання твердих сирів становить 10 кг для однієї людини

$$Ч_{\text{нас}} = (5\,000\,000) / 10 = 500\,000 \text{ людей}$$

Для аналізу обираємо Тернопільську область.

Проведемо SWOT-аналіз для вивчення чинників, що сприяють покращенню або погіршенню роботи запроєктованого підприємства. Цей аналіз передбачає 4 складові:

сильні сторони;

слабкі сторони;

можливості, що можуть забезпечити стабільний розвиток підприємства і його прибутковості;

загрози, які мають негативний вплив на підприємство, їх потрібно завчасно прорахувати, аби мінімізувати втрати в майбутньому.

Перед проведенням аналізу слід обрати показники, які будемо розглядати. Серед них можна виокремити: аналіз діяльності підприємства на ринку молочної продукції, організація структури цеху, прогнозування каналів реалізації продукції, взаємодія з конкурентами. Особливу увагу слід звернути на технологічні можливості, демографічні, соціальні, політичні та економічні чинники, адже усі вони взаємопов'язані між собою. Нехтування одним із факторів може призвести до пагубного впливу діяльності підприємства в цілому. Результати методу SWOT представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. – SWOT – аналіз для підприємства з виготовлення масла вершкового

<p><b>Сильні сторони</b></p> <p>Закупівля нового технологічного обладнання, яке забезпечує безперебійну роботу цеху. Усе обладнання закритого типу, що забезпечує мінімальне бактеріальне обсіменіння і контакт із зовнішнім середовищем.</p> <p>Вдалих асортимент продукції. Вершкове та шоколадне масло, а також кефір та кисломолочний сир користуються попитом серед населення. Це смачний продукт, який до вподоби багатьом.</p>	<p><b>Можливості</b></p> <p>Невеликий досвід роботи в молокопереробній галузі і в середньому бізнесі. Це призводить до економічних втрат.</p> <p>Слабо розвинена рекламна кампанія.</p> <p>Відсутність налагоджених каналів реалізації виготовленої продукції через те, що у нового підприємства мало досвіду в цьому напрямку.</p> <p>Відсутність прихильності споживачів до продукції нового підприємства.</p>
<p><b>Слабкі сторони</b></p> <p>Впровадження активної реклами, зокрема в соціальних мережах. Створення власних сторінок підприємства, на яких буде висвітлюватись цікава інформація для покупців про асортимент і про підприємство загалом. Це наблизить прихильність покупців до нової торгової марки.</p> <p>Розширення асортименту нової продукції.</p> <p>Активна співпраця з дистриб'юторами та великими торгівельними мережами, які братимуть товар під власну реалізацію.</p>	<p><b>Загрози</b></p> <p>Можливість економічної кризи і інфляції.</p> <p>Споживачі купуватимуть більшою мірою аналогічну продукцію конкурентів через нижчу ціну.</p> <p>Підвищення цін на сировинну призведе до подорожчання вартості товарів. Частина покупців може перейти на більш дешеві аналоги.</p>

## 2.1 Характеристика сировинної зони

Основна сировина, що використовується для виготовлення масла це молоко-незбиране. Передбачаємо постачання сировини із наступних господарств: «Бучач Агро Пром» м. Бучач, «Молочний двір» у селі Токи Підволочиського району та «Агромілк» в селі Оришківці Лановецького району.

Уся сировина, що надходить на підприємство повинна перевірятись приймальною лабораторією і відповідати вимогам чинних нормативних документів

На сьогодні існує безліч видів масла. Усі вони користуються популярністю серед споживачів. Продукти, що виготовлені з якісної сировини мають свою користь. Так, масло та кисломолочні продукти це:

- джерело легкозасвоюваного білку, кальцію і вітаміну Д; джерело енергії;
- продукт, що забезпечує нормальне функціонування нервової і серцево- судинної систем;
- продукт, що забезпечує профілактику атеросклерозу; продукт із малим вмістом холестерину.

Останній пункт свідчить про те, що масло та кисломолочні продукти можна вживати дітям і людям, що страждають від захворювань судин.

Їх корисно споживати під час сніданку, адже вони слугують джерелом енергії через високу поживну і біологічну цінність. Також цей продукт практично повністю засвоюється в організмі. Макроелементи: Са, Mg, P, Na – необхідні для повноцінного функціонування організму, зокрема, опорно-рухового апарату. Перевагою цих продуктів є зручність у споживанні та нетривалий термін зберігання.

## **2.2. Характеристика каналів реалізації продукції**

Передбачено невеликий асортимент продукції масла та кисломолочних продуктів, тому недоцільно створювати власні торгові точки для реалізації і загалом обирати прямі канали збуту.

Раціональним буде застосування непрямой реалізації – це та, що передбачає збут товарів через посередників. Останніми в даному випадку можуть бути великі торговельні мережі, наприклад: «Ашан», «АТБ», «Сільпо» та ін. Також доцільно скористатись послугами перевірених дистриб'юторів, які вже давно працюють на ринку.

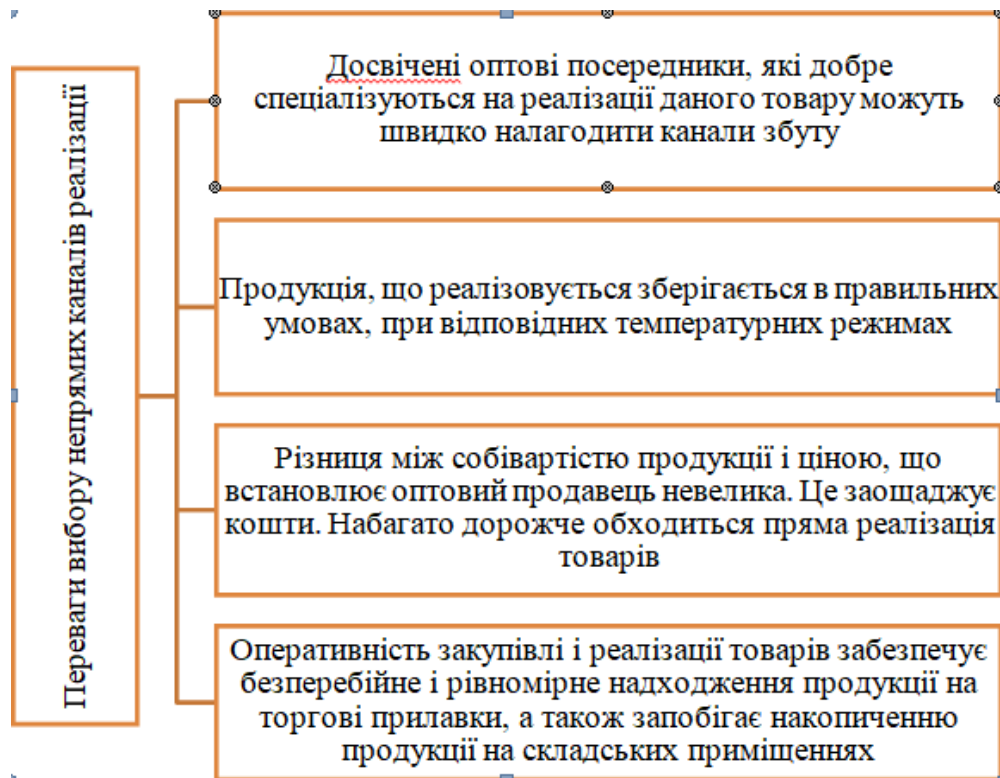


Рисунок 2.2 – Переваги вибору непрямих каналів реалізації

Таблиця 2.1 – SWOT – аналіз для підприємства з виготовлення масла вершкового



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

### **3.1. Актуальність безпеки життєдіяльності**

Безпека життєдіяльності – наука, що вивчає проблеми безпечного перебування людини в довкіллі в процесі різних видів її діяльності. Якраз діяльність і вирізняє людину від інших істот. Вона є специфічно людською формою активності, необхідною умовою існування людського суспільства. Форми діяльності різноманітні. Вони охоплюють практичні, інтелектуальні і духовні процеси, які протікають в побуті, громадській, культурній, виробничій, науковій та інших сферах життя. Діяльністю займаються всі – діти, дорослі, люди похилого віку, тому безпека діяльності має відношення до всього людства. Актуальність дисципліни ще більше зростає у зв'язку зі сталим розвитком людства на базі, що забезпечує його існування, тобто аксіоми про потенційну небезпеку діяльності – кожний вид діяльності є потенційно небезпечний. Ця аксіома справедлива і для бездіяльності, тому що бездіяльна людина ще більше залежить від діяльності іншої людини. Безпека людини є базовою складовою «сталого людського розвитку» (Sustainable Human Development). Він широко використовується ООН як основна характеристика гуманітарного поступу суспільства. Сталий розвиток людства – це такий розвиток, який веде не тільки до економічного, а й соціального, духовного зростання, що сприяє гуманізації національного менталітету і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду. Основною ознакою, що відрізняє сталий розвиток від усіх інших форм соціального руху і видозміни, є відновлення природного і культурного довкілля, коли не тільки не знищується життєвий потенціал, а й підвищується соціальна відповідальність людей, гуманізуються взаємини, ставлення, реакції. Тому актуальність питань з безпеки життєдіяльності полягає саме у забезпеченні сталого людського гармонійного розвитку людства і природи. Виходячи з концепції сталого розвитку людства

безпеку життєдіяльності найбільш повно можна охарактеризувати як багатопрофільну галузь знань про закони природозберігаючого формування техносфери планети та її збалансованого економічного й суспільного розвитку. Основні поняття безпеки життєдіяльності: людина, життя, безпека (небезпека), чинники та інші. Між собою ці поняття за своїм звичайним змістом не мають видимого зв'язку, але такі зв'язки існують на рівні глибинного змісту. Наприклад, основні змістові уявлення понять «людина» і «життя» є такі:

«людина» відіграє роль головного об'єкта і в той же час об'єкта, який потребує захисту;

«життя» є показником стану людини, а також впливу небезпек.

Основу смислового розгляду безпеки життєдіяльності складають пари:

«людина» – «життя»; «життя» – «небезпеки»; «небезпеки» – «чинник»; «чинник»

«людина». Взаємодія кожної пари має визначений смисловий зв'язок.

Безпека – це стан діяльності, при якому з певною ймовірністю виключається прояв небезпек. Безпека – це мета, а безпека життєдіяльності – засоби, шляхи, методи її досягнення.

Безпека людини – складова характеристика стратегічного напрямку розвитку людства, що визначений ООН як «сталій людський розвиток».

Безпека систем – наука, що застосовує інженерні та управлінські принципи для забезпечення необхідної безпеки, вчасного виявлення ризику небезпек, застосування засобів по запобіганню та контролю цих небезпек протягом життєвого циклу системи.

Виробниче середовище – простір, в якому здійснюється трудова діяльність людини.

Небезпека – негативна властивість матерії, яка проявляється у здатності її завдавати шкоди певним елементам Всесвіту.

Небезпечна ситуація – подія, при якій створюється реальна можливість прояву небезпеки або небезпека проявляється.

Небезпечне природне явище – подія природного походження або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю можуть вражати людей, об'єкти економіки та довкілля.

Життєве середовище – частина Всесвіту, де знаходиться або може знаходитися в даний час людина і функціонують системи її життєзабезпечення.

Життєдіяльність є багатомірне поняття, яке включає:

властивість людини діяти в оточуючому її життєвому середовищі;

процес збалансованого існування та самореалізації індивіда, групи людей, суспільства і людства в цілому в єдності їх життєвих потреб і можливостей;

складний біологічний процес, що відбувається в організмі людини і дозволяє їй зберігати здоров'я та працездатність.

Життя – одна з форм існування матерії, яку відрізняє від інших здатність до розмноження, росту, розвитку, активної регуляції свого складу та функцій, різних форм руху, можливість пристосування до середовища та наявність обміну речовин і реакції на подразнення.

### **3.2 Психологічні чинники небезпеки**

Аналіз статистичних даних та висновки експертів в галузі безпеки життєдіяльності дозволяють стверджувати, що від 60 до 90% травм у побуті та на виробництві відбувається з вини самих потерпілих [2, 11]. Чому так стається? В чому причина? Людство вже давно займається вивченням цих питань. Відомий вислів Сократа: «Я вирішив, що перестану займатися вивченням неживої природи і спробую зрозуміти, чому так стається, що людина знає, що добре, а робить те, що дає

зворотний результат». Давайте і ми детальніше зупинимось на «людському» чиннику, тобто розглянемо, що саме у поведінці людини найчастіше спричинює нещасні випадки. Чинники, що стійко підвищують індивідуальну імовірність наразитись на небезпеку. Стійко підвищують імовірність наразитись на небезпеку постійні функціональні зміни в нервовій системі або інших системах чи органах, що мають хворобливий характер або близький до цього стан. Такі зміни не означають непрацездатності, однак можуть чинити несприятливий вплив на людину з точки зору її безпеки (наприклад, головні болі, серцеві захворювання, цукровий діабет та ін.). В основному перебіг хвороби позначається на поведінці людини, частково безпосередньо – у вигляді слабкості, недомагання, а частково побічно – шляхом загального впливу на психіку (наприклад, подавленість, депресія, роздратованість), підвищуючи тим самим імовірність наразитись на небезпеку. Підвищення захищеності осіб, що страждають такими недугами можна досягти перш за все шляхом постійних медичних оглядів та необхідного лікування. Важливо також не допускати таких осіб до робіт з підвищеною небезпекою. Імовірність наразитись на небезпеку стійко підвищують різноманітні вади органів чуття, наприклад, часткова втрата зору, слуху. Зрозуміло, що дефекти органів чуття можуть мати різну ступінь, однак навіть мінімальний дефект підвищує імовірність нещасного випадку. Важливе значення у підвищенні безпеки осіб з такими вадами відіграє набуття необхідних навичок, практика та загальне відповідальне ставлення до виконуваної роботи.

Підвищують імовірність наразитись на небезпеку порушення зв'язку між сенсорними та руховими центрами вищих відділів нервової системи [12]. Внаслідок таких порушень людина не здатна з необхідною швидкістю та точністю реагувати на зовнішні впливи, що сприймаються її органами чуття. Серед фахівців в галузі безпеки життєдіяльності переважає думка про те, що порушення узгодженості між сенсорними та

моторними процесами відіграють значну роль у виникненні багатьох нещасних випадків. Вказані порушення можуть бути компенсовані в першу чергу завдяки правильному розподілу уваги. Значну роль також відіграє доведена до автоматизму належна ступінь відпрацювання навичок, що дозволяє людині відповідати на зовнішні подразнення не тільки з рефлекторною впевненістю, але й з потрібною точністю і саме в даний момент. Імовірність наразитись на небезпеку можуть підсилювати дефекти, що виникають в узгодженості координації рухів. Такі порушення часто виникають в координації особливо тонких та складних рухів рук. В повсякденному житті ми називаємо таких людей незграбними і часто надмірна увага до них з боку оточуючих лише підсилює дефекти рухів (стан емоційної сором'язливості). «Механіка» таких дефектів полягає у тому, що м'язи, які виконують ті чи інші рухи, керуються із різних рухових центрів кори головного мозку. У багатьох людей діяльність цих центрів протікає з недостатньою узгодженістю, в результаті чого при виконанні прийомів та операцій, що потребують складних, комбінованих рухів, деякі з них пропускаються, натомість появляються зайві, зовсім непотрібні для цієї операції. Людей з невпевненими рухами не варто залучати до робіт, де є небезпека нещасного випадку. На імовірність наразитись на небезпеку впливає неврівноваженість емоційних процесів. Наприклад, підвищена емоційна збудливість, раптові зміни радості та злоби, гострі емоційні реакції на незначні зовнішні подразнення підвищують загрозу нещасного випадку. Зовнішній вплив неврівноваженості емоційних процесів іноді позначається побічно, наприклад, у формі легковажності, необдуманості вчинків, поспішності їх виконання. Щоб позбутися неврівноваженості емоційних процесів необхідно займатись самовихованням та виробляти самовладання. Серед інших чинників, які стійко підвищують імовірність наразитись на небезпеку, необхідно назвати пагубну пристрасть до алкоголю, наркотиків, які негативно впливають на всі сфери психічного

життя людини. Детальніше це питання розглянуто у наступних розділах посібника. Підвищує імовірність наразитись на небезпеку і незадоволеність роботою, відсутність інтересу до неї. Людина, яка не цікавиться роботою і не отримує від неї задоволення, не здатна психологічно правильно налаштуватись і зосередити свою увагу на точному виконанні прийомів та рухів, її поведінка характеризується як невпевнена, а увага – розсіяна. Саме ті відхилення у поведінці працівника, що викликані незадоволеністю роботою, є досить часто причиною нещасних випадків. Тому з точки зору безпеки життєдіяльності дуже важливо, щоб людина зупинила свій вибір на такому виді занять, який найбільш повно відповідає її інтересам та нахилам.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальні проблеми технології галузі: Методичні вказівки до виконання курсових і дипломних проектів для студентів спеціальності 6.091700 «Технологія зберігання, консервування і переробки молока» напряму підготовки 0917 «Харчова технологія та інженерія» для усіх форм навчання / Уклад: Н.В. Білоус. – К.: НУХТ, 2006. – 83 с.
2. Горбатова Г.Г. Біохімія молока і молочних продуктів. 3-е вид., перераб. і доп. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 320с.
3. ДСТУ 4417:2005. Кефір
4. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови
5. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови
6. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови
7. Технологія молока і молочних продуктів : дайджест. Вип. 41 [Електронний ресурс] / Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка ; підгот. О. В. Олабоді. – Київ, 2017. – 28 с.
8. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. – Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
9. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. — К.: Вища освіта, 2006. — 351 с.: іл.
10. Dalievska, D., & Pokotylo, O. (2021). Changes in physicochemical and microbiological parameters of yogurt with the addition of biologically active iodine during storage. *Innovative Solution in Modern Science*, 3(47), 216-227.

11. Арутюнян Д. Жирнокислотний склад коров'ячого, козячого та овечого сиру/Арутюнян Д., Покотило ОС//Матеріали V Міжнародної студентської науково-технічної конференції" Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання", 28-29 квітня 2022 р.—Т.: ТНТУ, 2022.—С. 5.

12. Н. М. Шульга, Л. А. Млечко. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ІПДО НУХТ, 2011. – 34 с

13. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с

14. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. та ін. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2000. 416 с

15. Основи охорони праці. / Під ред. Ткачука К.Н., Халімовського Н.О. – К.: Основа, 2006. 448 с.

16. ДСТУ 5004:2017 Какао-масло. Загальні технічні умови.



## **ДОДАТКИ**

**ДОДАТОК А**  
**Позначення потоків**

Позначення	Найменування
29	Молоко незбиране
30	Молоко очищене, охолоджене
31	Молоко підігріте
32	Молоко знежирене
33	Вершки з м.ч.ж. 35%
34	Вершки з м.ч.ж. 35% охолоджені
35	Молоко охолоджене пастеризоване
36	Молоко знежирене охолоджене
37	Вершки з м.ч.ж. 35% пастеризовані
38	Вершки з м.ч.ж. 35% дезодоровані
39	ВЖВ з м.ч.ж. 73,2%
40	ВЖВ з м.ч.ж. 80%
41	Маслянка
42	Маслянка охолоджена
43	Цукор
44	Какао
45	Розчинені компоненти для масла шоколадного
46	Нормалізована суміш для масла селянського
47	Нормалізована суміш для масла шоколадного
48	Масло селянське
49	Масло шоколадне
50	Масло селянське фасоване
51	Масло шоколадне фасоване
52	Закваска для сиру кисломолочного

53	Ферментний препарат
54	Кальцію хлорид
55	Згусток із сироваткою
56	Сироватка
57	Згусток після теплової обробки
58	Сир кисломолочний зневоднений охолоджений
59	Сир кисломолочний незжирений фасований
60	Сироватка охолоджена
61	Цукровий сироп
62	Пюре плодово-ягідне
63	Закваска для кефіру
64	Кефір фруктовий незжирний
65	Кефір фруктовий незжирний фасований

## ДОДАТОК Б

## Специфікація технологічного обладнання

Поз.	Найменування	Кіл.	Примітка
1-1	Установка приймання і охолодження молока	2	
1-2	Резервуар горизонтальний	3	
1-3	Відцентровий насос	1	
2-1	Урівнювальний бак	1	
2-2	Відцентровий насос	2	
2-3	ППОУ	1	
2-4	Витримувач	1	
2-5	Сепаратор-вершковідділювач	1	
2-6	Пластинчастий охолоджувач	1	
2-7	Резервуар вертикальний	1	
2-8	Насос для в'язких продуктів	1	
2-9	Резервуар	1	
3-1	Урівнювальний бак	1	
3-2	Насос для в'язких продуктів	1	
3-3	Трубчаста ПОУ	1	
3-4	Вакуум-дезодораційна установка	1	
3-5	Напірний бак	1	
3-6	Відцентровий насос	1	
3-7	Резервуар вертикальний		
3-8	Пластинчастий охолоджувач	1	
3-9	Сепаратор для ВЖВ	1	
3-10	Ванна нормалізації	1	
3-11	Ваги підлогові	1	
3-12	Ванна тривалої пастеризації	1	
3-13	Маслоутворювач	1	
3-14	Фасувальний автомат у брикети	2	

4-1	Вертикальний сировиготовлювач	3	
4-2	Насос для сирного згустку	3	
4-3	Відцентровий насос	3	
4-4	Трубчастий охолоджувач	1	
4-5	Модуль одночасного відділення сироватки і охолодження продукту	1	
4-6	Транспортер завантажувальний ковшовий	1	
4-7	Пакувальний автомат	1	
4-8	Пластинчастий охолоджувач	1	
4-9	Резервуар горизонтальний	1	
5-1	Автомат фасування в стаканчики	1	

**ДОДАТОК В**  
Умовні позначення ТХК і МБК

Позначення	Найменування
Ср	Вміст сухих речовин
О	Бактеріальне обсіменіння
Т	Температура
Г	Густина
К	Кислотність
Ч	Чистота
Ж	Масова частка жиру
Б	Масова частка білку
Рд	Редуктазна проба
Км	Кількість незбираного молока
Тр	Тривалість резервування
Тв	Тривалість витримки
М	Маса
Кб	К-сть БГКП
М	Маса
Р	Тиск
Вл	Вміст вологи
Тс	Термостійкість
Ор	Органолептичні показники
Е	Ефективність пастеризації