

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)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху молочно-білкових продуктів  
потужністю 68 т молока незбираного за добу

Виконав: студент IV курсу, групи МЛ-41

спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Лиховід Д.А.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Нормоконтроль Дацишин К.Є.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Кухтин М.Д.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент Стадник І.Я.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль  
2024

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

Кухтин М.Д.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2024 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр  
(назва освітнього ступеня)

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

студенту Лиховід Данііл Артурович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху молочно-білкових продуктів  
потужністю 68 т молока незбираного за добу

Керівник роботи Сторож Людмила Анатоліївна, к.т.н.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 24 » 01 2024 року № 4/7-61

2. Термін подання студентом завершеної роботи 21.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Кисломолочний сир, м.ч.ж. 9 %

2) Кисломолочний сир нежирний

3) Десерт сирковий з вишнею, м.ч.ж. 7 %

4) Маса сиркова з томатом і перцем, м.ч.ж. 7 %

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

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

Висновки. 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. Розріз виробничого приміщення підприємства (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 29.01.2024 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Техніко-економічне обґрунтування	31.01.2024 р.	
2	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	5.02.2024 р.	
3	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	7.02.2024 р.	
4	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	10.02.2024 р.	
5	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	5.06.2024 р.	
6	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	7.06.2024 р.	
7	Викреслювання аркушів графічної частини	14.06.2024 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	17.06.2024 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	18.06.2024 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	19.06.2024 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	21.06.2024 р.	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Лиховід Д.А.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

Сторож Л.А.

\_\_\_\_\_

## АНОТАЦІЯ

При виконанні кваліфікаційної роботи за мету було поставлено спроектувати цех із виробництва молочно-білкових продуктів за умови перероблення 68 т молока незбираного впродовж доби.

У першому розділі обґрунтовано доцільність проектування цеху в м. Полтава для організації у ньому виробництва кисломолочного сиру з м.ч.ж. 9% і нежирного, а також десерту сиркового і маси сиркової з томатом та перцем, які характеризуються досить високою харчовою цінністю за рахунок високого вмісту білку і можуть бути рекомендовані до щоденного споживання.

Другий розділ містить продуктові розрахунки зазначеного переліку молочно-білкових продуктів. Тут також детально описано технологію їх виробництва і зазначені вимоги як до сировини, так і до готової продукції. Обов'язковою складовою виробництва є ретельний контроль ведення технологічного процесу, тому у цьому розділі також наведено особливості технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва продуктів обраного асортименту. Зроблено також вибір обладнання, яке необхідно для виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів, розраховано площі приміщень цеху.

У третьому розділі зазначено, якими повинні бути оптимальні умови у виробничих приміщеннях; описано порядок дій у разі виникнення пожежі, повеней та паводків, хімічної і радіаційної небезпеки.

У результаті виконання роботи зроблено висновки.

В роботі наведено список використаної під час її виконання літератури.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ.....	7
1.1 Характеристика місця розташування підприємства.....	7
1.2 Характеристика сировинної зони.....	9
1.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції.....	10
1.4 Характеристика каналів реалізації продукції.....	10
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	12
2.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.	12
2.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку запроєктованого асортименту.....	12
2.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	13
2.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	14
2.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	21
2.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів.....	22
2.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	22
2.2.2 Опис загальних технологічних операцій виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	24
2.2.3 Опис технології продуктів запроєктованого асортименту.....	27
2.2.4 Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту..	30
2.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	31
2.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	35
2.5 Підбір технологічного обладнання.....	38
2.6 Розрахунок площ приміщень проектного цеху.....	44

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	48
3.1 Заходи, які забезпечують створення оптимальних метеорологічних умов в цеху .....	48
3.2 Надзвичайні ситуації, викликані пожежами, техногенними та природними причинами.....	50
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТКИ.....	60

## ВСТУП

Харчування є однією з базових потреб організму людини. Разом із їжею надходять вуглеводи, які виконують енергетичну функцію, та інші поживні речовини, які необхідні для нормального розвитку і функціонування організму [23]. Достатня кількість білків в їжі є дуже важливою. Білки складаються з амінокислот, що приймають участь в синтезуванні клітин і тканин в організмі. Імунна, біорегуляторна, будівельна – це все функції, які виконуються білками. Амінокислоти є такі, що можуть синтезуватись, а є незамінні. Останні повинні надходити в організм в достатній кількості, бо самостійно синтезувати їх організм не може. Найбільше білку міститься в продуктах тваринного походження: м'ясі, сирі, яйцях. У молочних продуктах є достатня частка білку, в тому числі незамінних амінокислот [26].

Кисломолочний сир є продуктом переробки незбираного молока [20]. Він надзвичайно корисний через високу концентрацію білку. Окрім нього тут є велика кількість макроелементів, таких як кальцій і фосфор, що дуже потрібні для здоров'я кісток і зубів. Особливо незамінний цей продукт для дітей, адже тут є багато корисних речовин у легкій для засвоєння формі. Варто відмітити, що молочний жир та білок добре поєднуються між собою та підвищують біологічну цінність продукту. Жир, який концентрується разом з білком має засвоєність понад 90 %.

Продукт можна вживати, як самостійно, так і в складі інших страв. Із кисломолочним сиром готують вареники, сирники, різноманітні запіканки, млинці. На основі нього створено безліч рецептур кремів і десертів.

Слід пам'ятати, що основне завдання молокопереробної галузі – випуск якісної продукції, яка відповідає нормам ДСТУ [3, 4]. При переробці сировини слід звертати увагу на збереження корисних властивостей продукту, використовувати сучасні технології та максимально використовувати ресурси і енергетику [17, 19].

# 1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

## 1.1 Характеристика місця розташування підприємства

Від місця розташування підприємства залежить, чи буде будівництво рентабельним, а саме підприємство прибутковим. Для такого місця висувається ряд факторів. Що стосується молокопереробного підприємства, то саме попит визначає місце розташування. Підприємство повинне знаходитись якнайближче до пунктів реалізації. Перевезення молочних продуктів передбачає те, що їх не можна довго затримувати, адже термін придатності досить обмежений [11]. Також потрібен спеціальний транспорт, який забезпечить правильні умови транспортування.

Чисельність населення міста чи населеного пункту найбільшим чином впливає на місцезнаходження майбутнього підприємства. Окрім цього головного фактору до уваги береться:

- наявність сировинних баз;
- можливість залучення кваліфікованих фахівців галузі;
- близькість до інфраструктури, а також водопроводу та електроенергії;
- можливості реалізації товарів;
- вартість земельної ділянки;
- клімат.

Знаходимо річну потребу у молокопродуктах:

$$П = 4946,92 \times 600 = 2\,968\,152 \text{ кг}$$

Чисельність міста складе:

$$Ч_{\text{нас.}} = \frac{2\,968\,152}{10} = 296\,815 \text{ чол}$$

Обираємо місто Полтава.



Таблиця 1.1 – SWOT-аналіз

<p style="text-align: center;"><b>Сильні сторони</b></p> <p>Постачання сировини забезпечується із благонадійних фермерських господарств.</p> <p>Установка комплексного обладнання від провідних світових виробників. Облаштування інженерних ділянок передовими установками і технологіями постачання енергоресурсів.</p> <p>Наявність власних вантажних автомобілів, що здійснюватимуть перевезення сировини.</p> <p>Впровадження на виробництві системи управління якістю, безпекою згідно вимог стандартів ISO.</p> <p>Контролювання виробленого асортименту на всіх виробничих етапах від приймання сировини аж до тестування і контролю готових виробів.</p> <p>Вдало підібраний асортимент, що має попит у потенційного споживача.</p> <p>Встановлене якісне і високоточне вимірювальне обладнання для лабораторій підприємства</p>	<p style="text-align: center;"><b>Слабкі сторони</b></p> <p>Зростання цін на електроенергію, ресурси, пальне призводить до зростання собівартості продуктів.</p> <p>Відсутність повноцінного маркетингу через нестачу коштів, який є дуже важливим в сучасних умовах ведення бізнесу.</p> <p>Незнання нової торгівельної марки в покупця може викликати в нього недовіру.</p> <p>Значні витрати пов'язані із процесами будівництва та облаштування обладнанням</p>
<p style="text-align: center;"><b>Можливості</b></p> <p>Збільшення виробничих потужностей.</p> <p>Укладення довготривалих договорів із постачальниками сировини.</p> <p>Співпраця із торгівельними і дистриб'юторськими мережами.</p> <p>Проведення навчань для працівників, що покращують роботу команди.</p> <p>Проведення масштабних піар-проектів, які зроблять бренд впізнаваним серед населення</p>	<p style="text-align: center;"><b>Загрози</b></p> <p>Молочне скотарство в стані занепаду.</p> <p>Загроза банкрутства.</p> <p>Велика конкуренція з боку холдингів, що вже десятиліттями представляють продукцію на ринку</p>

## 1.2 Характеристика сировинної зони

Підприємство працюватиме із продуктивністю 68 т/добу. Постачання сировини передбачається із районів Полтавської області. Сировина буде постачатись із благонадійних фермерських господарств різних форм власності. Перевезення молока-сировини буде відбуватись спеціальним транспортом, що обладнаний холодильними агентами для забезпечення сталої температури продукту.

Для кожної партії купленого молока складається товарно-транспортна накладна відповідно встановленої форми із зазначенням усіх даних: оцінки якості сировини, час і тривалість приймання сировини, прибуття і відбуття автомолцистерн.

Молоко поставляється лише те, яке отримали від здорових корів, що мають ветеринарні посвідки та свідоцтва, які видаються щомісяця [2].

Полтавська область має найбільше поголів'я корів в Україні. Їх кількість налічує 32 079 гол. Серед порід є:

- Айширська;
- Голштинська;
- Симентальська;
- Українська червоно-ряба молочна;
- Українська чорно-ряба молочна.

Найбільшими господарствами області є:

- ТОВ «АФ «Маяк»;
- ТОВ «АФ ім. Довженка»;
- ПП «Агроекологія».

## 1.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Виготовлення молокопродуктів займає провідне місце в економіці держави [12]. Вони відносяться до продуктів першої необхідності. Всі потрібні сполуки,

що потребує організм для нормального функціонування містяться в молоці. Це робить молочні продукти незамінними для населення.

Сьогодні на молочному ринку представлено асортимент переважно великих компаній, які до того ж експортують свою продукцію. Хоча на прилавках також присутня продукція невеликих підприємств. Запроєктоване підприємство виготовлятиме:

- сир кисломолочний 9 %;
- сир кисломолочний знежирений;
- десерт сирковий з вишнею;
- маса сиркова з томатним перцем.

Сир кисломолочний — високобілковий продукт, цінний для харчування [19]. Сир незамінний у харчуванні дітей, організм яких потребує якісного білку. окрім цього, потрібен також кальцій для міцності кісток та зубів. Кальцій перебуває у комплексі з молекулами казеїну. Кисломолочний сир споживається як самостійно, так і в складі інших страв.

Десерт сирковий з вишнею – смачний та корисний продукт. Дуже зручно його споживати як перекус. Смакує як дітям, так і дорослим.

Маса сиркова з томатом і перцем використовується, як намазка до хлібців, бутербродів, крекерів. Останнім часом такі продукти дуже популярні серед споживачів та користуються попитом.

#### **1.4 Характеристика каналів реалізації продукції**

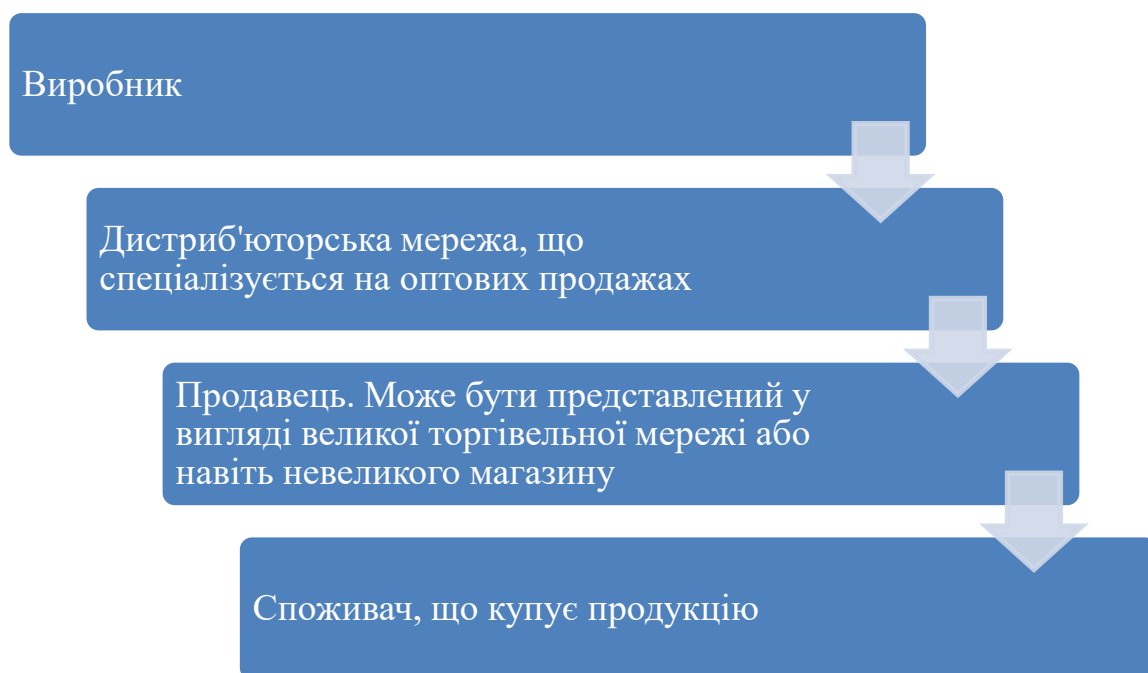
Під каналами збуту розуміють шлях постачання товару від виробника до споживача. Він забезпечується певними організаціями та людьми. Вирізняють наступні канали збуту:

- нульового рівня – продукт продається безпосередньо виробником;
- однорівневий – продукт реалізується продавцем, який є посередником між виробником і покупцем;

- дворівневий – між виробником та покупцем виступають гуртові і роздрібні продавці.

Присутність навіть мінімального числа посередників призводить до більших витрат на товаропросування. Пояснюється це тим, що фірмам дистриб'юторам необхідно брати на себе певні функції, а саме: передбачувати складські приміщення відповідними умовами зберігання, а потім розвезити цю продукцію до дрібніших продавців. Хоча і виробнику для самостійної реалізації необхідно все передбачити. Найбільшою проблемою є питання «де реалізувати продукцію?». Посередники ж добре обізнані і мають свої канали та зв'язки. Тому на початку виробництва доцільніше користуватись послугами дистриб'юторів.

Схематично цей рух продукції від виробника до споживача можна подати так:



## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

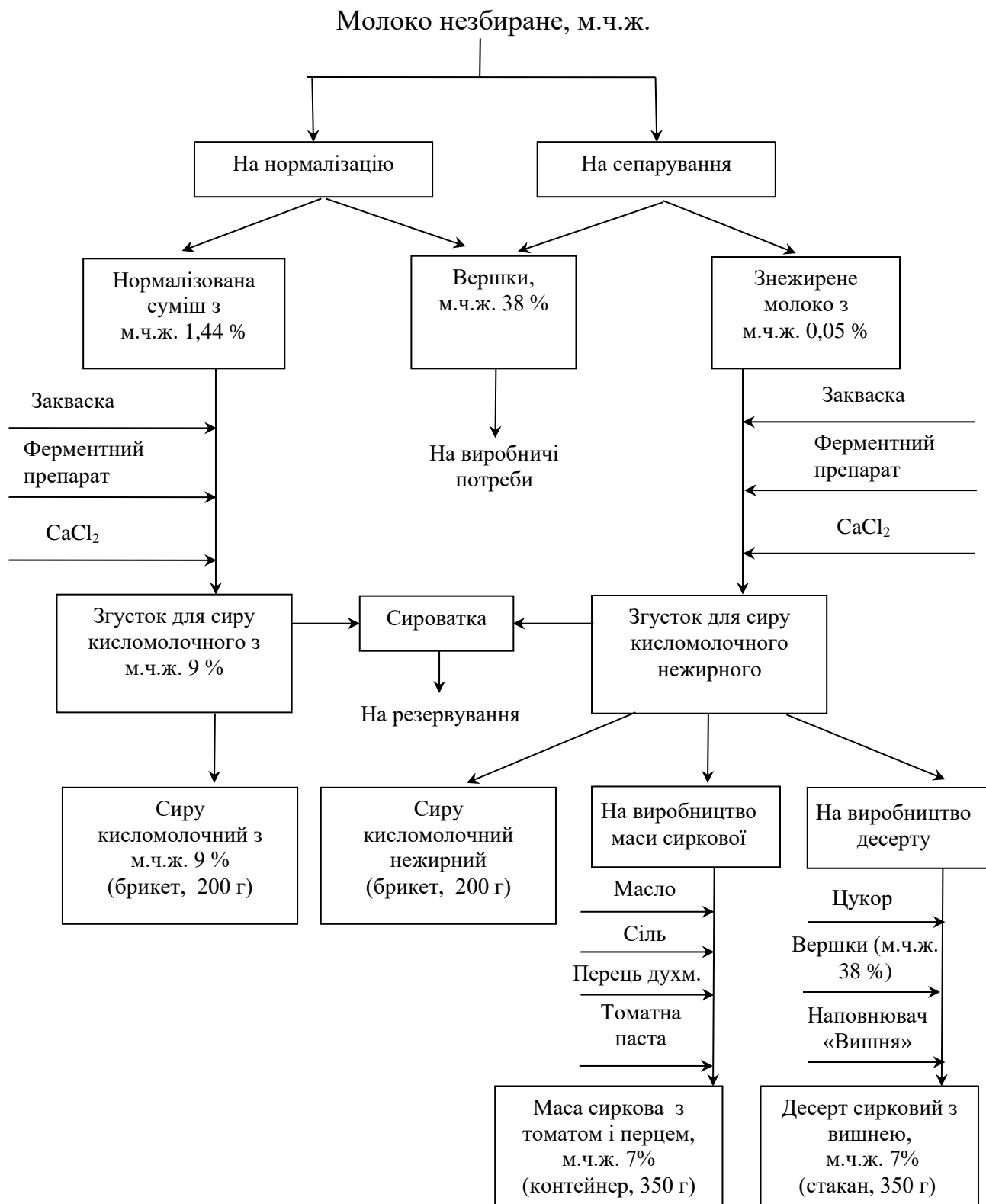
### 2.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

#### 2.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку запроєктованого асортименту

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для розрахунків

Назва продукту	М.ч.ж., %	Маса незбир. молока, кг/добу	Способи виробництва	Тара для фасування продуктів, маса нетто	Нормативні витрати, кг/1т	НД на продукт
Кисло-молочний сир	9 %	68000	Традиційний	брикет, 200 г	7297/ 1006,8	ДСТУ 4554:2006
Кисло-молочний сир нежирний	–			брикет, 200 г	7096/ 1006,8	
Десерт сировий з вишнею	7		Змішування	стакан пластиковий, 350 г	1019,3	ДСТУ 4503:2005
Маса сиркова з томатом і перцем	7			пластиковий контейнер, 350 г	1003,7	

## 2.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



### 2.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Сир кисломолочний (м.ч.ж. 9 %)

Даний сир буде виготовлятися із нормалізованого молока, масова частка якого залежить від вмісту білка у молоці [15, 22].

1. Вміст білку у молоці визначаємо за наступною формулою:

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

де  $J_{\text{незб.м}}$  – масова частка жиру в молоці незбираному, що поступає на перероблення %.

$$B_M = 0,5 \cdot 3,8 + 1,3 = 3,2 \%$$

2. Знаючи м.ч. білка у молоці, визначимо, якої жирності молоко треба подавати на сквашування:

$$J_{\text{н.м}} = K_M \cdot B_M,$$

де  $K_M$  – коефіцієнт нормалізації, у даному разі приймемо 0,45 %.

$$J_{\text{н.м}} = 0,45 \cdot 3,2 = 1,44 \%$$

3. Знайдемо скільки нормалізованого молока зазначеної вище жирності отримаємо із 12000 кг незбираного:

$$M_{\text{н.м}} = \frac{M_{\text{незб.м}} \cdot (J_B - J_{\text{незб.м}})}{J_B - J_{\text{н.м}}} \cdot \frac{100 - B_{\text{н.м}}}{100},$$

де  $J_B$  – вміст жиру у вершках;

$B_{\text{н.м}}$  – втрати молока, що мають місце при нормалізації, %.

$$M_{\text{н.м}} = \frac{12000 \cdot (38 - 3,8)}{38 - 1,44} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 11180,48 \text{ кг}$$

4. Маса вершків:

$$M_B = (M_{\text{незб.м}} - M_{\text{н.м}}) \cdot \frac{100 - B_J}{100},$$

де  $B_J$  – втрати жиру під час проведення нормалізації, %.

$$M_B = (12000 - 11180,48) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 818,95 \text{ кг}$$

5. Знаючи масу нормалізованої суміші, розрахуємо скільки отримаємо сиру кисломолочного. При цьому враховуємо відповідно до м.ч.ж. норми витрат:

$$M_c = \frac{M_{н.м} \cdot 1000}{H_B},$$

де  $H_B$  – норма витрат нормалізованої суміші, котра необхідна для виробництва 1 т продукту [11].

$$M_c = \frac{11180,48 \cdot 1000}{7297} = 1532,20 \text{ кг}$$

6. Маса готового продукту, а саме сиру к/м жирністю 9%, зважаючи на те що при фасуванні є певні втрати (P), які залежать від виду тари:

$$M_{г.пр} = \frac{M_c \cdot 1000}{P},$$

$$M_{г.пр} = \frac{1532,20 \cdot 1000}{1006,8} = 1521,85 \text{ кг.}$$

7. Маса сироватки визначимо за формулою:

$$M_{сир} = M_{н.м} \cdot B,$$

де B – норми збиру сироватки (B=0,75).

$$M_{сиров} = 11180,48 \cdot 0,75 = 8385,36 \text{ кг.}$$

*Сир кисломолочний нежирний, який буде використовуватися також як напівфабрикат для сиркових виробів*

1. Для цього виду сиру:

$$B_M = 0,5 \cdot Ж_{незб.м} + 1,3,$$

$$B_M = 0,5 \cdot 3,8 + 1,3 = 3,2 \text{ \% .}$$

2. У знежиреному молоці уміст білку буде рівним:

$$B_{зн.м} = \frac{B_M \cdot (100 - Ж_{зн.м})}{100 - Ж_{незб.м}},$$



де  $J_{зн.м}$  – вміст жиру в молоці знежиреному,  $J_{зн.м}=0,05$  %.

$$B_{зн.м} = \frac{3,2 \cdot (100 - 0,05)}{100 - 3,8} = 3,32 \%$$

3. Знайдемо масу знежиреного молока, яке буде отримане в результаті сепарування 22000 кг вихідної сировини за умови, що відділяються вершки жирністю 38 %:

$$M_{зн.м} = \frac{M_{незб.м} \cdot (J_B - J_{незбз.м})}{J_B - J_{зн.м}} \cdot \frac{100 - B_{н.м}}{100},$$

$$M_{зн.м} = \frac{22000 \cdot (38 - 3,8)}{(38 - 0,05)} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 19746,78 \text{ кг}$$

4. Маса вершків:

$$M_B = (22000 - 19746,78) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 2551,64 \text{ кг}$$

5. Визначаємо кількість сиру кисломолочного нежирного:

$$M_{неж. сир} = \frac{19746,78 \cdot 1000}{7096} = 2782,80 \text{ кг}$$

6. Маса сироватки:

$$M_{сиров} = 19746,78 \cdot 0,75 = 14810,09 \text{ кг.}$$

Заплануємо виробити 1500 кг сиру кисломолочного, фасованого у брикети. Знайдемо, скільки тоді його потрібно подати на фасування, під час якого будуть мати місце певні втрати:

$$M'_{неж. сир} = \frac{1500 \cdot 1006,8}{1000} = 1510,2 \text{ кг}$$

Сир, який залишився, спрямуємо на виробництво сиркових виробів

$$M''_{неж. сир} = 2782,80 - 1510,2 = 1272,60 \text{ кг}$$

### Розрахунок десерту сиркового з вишнею

Визначимо рецептуру десерту сиркового з наповнювачем «Вишня» на 1000 кг без урахування втрат.

Здамося наступними показниками десерту сиркового:

$$Ж_{с.д.} = 7 \%$$

$$Ц_{с.д.} = 10 \%$$

$$Нап_{с.д.} = 10 \%$$

Маса цукру становить:

$$m_{цук.} = \frac{1000 \cdot 10}{100} = 100 \text{ кг.}$$

Маса фруктового наповнювача становить:

$$m_{вишня} = \frac{1000 \cdot 10}{100} = 100 \text{ кг.}$$

Маса молочних компонентів (сиру кисломолочного нежирного та масла солодковершкового):

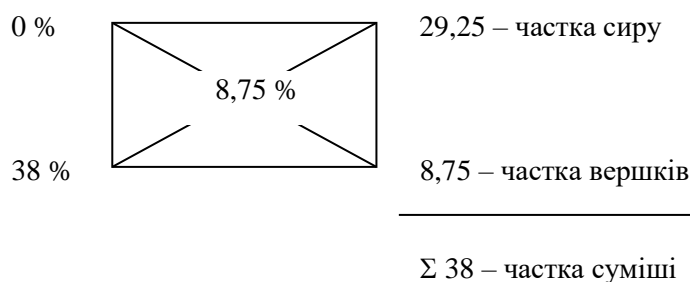
$$m_{мол.комп.} = 1000 - (100 + 100) = 800 \text{ кг}$$

Визначимо жирність нормалізованої суміші без урахування фруктового наповнювача:

$$Ж_{сум.} = \frac{1000 \cdot Ж_{с.д.}}{m_{мол.комп.}}$$

$$Ж_{сум.} = \frac{1000 \cdot 7}{800} = 8,75 \%$$

Для нормалізації за вмістом жиру використаємо отримані під час сепарування вершки. Масу молочних компонентів знайдемо графічним способом за «квадратом».



Маса сиру кисломолочного нежирного:

38 – 800

29,25 – x

$$M_{\text{неж. сир}} = \frac{800 \cdot 29,25}{38} = 615,79 \text{ кг}$$

Маса вершків:

38 – 800

8,75 – x

$$M_{\text{вершки}} = \frac{800 \cdot 8,75}{38} = 184,21 \text{ кг}$$

Виготовимо 1500 кг десерту. Розрахунок необхідної кількості компонентів з врахуванням втрат на фасування зведемо у таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Маса компонентів на виробництво десерту сиркового з наповнювачем «Вишня»

Сировина	Витрати, кг на 1000 кг продукту	
	без втрат	з втратами
Сир кисломолочний нежирн.	615,79	627,67
Вершки з м.ч.ж. 38 %	184,21	187,77
Цукор	100	101,93
Наповнювач «Вишня»	100	101,93
Всього	1000	1019,3

### *Розрахунок маси сиркової з томатом і перцем*

Для цього продукту використаємо сир, що залишився, а саме:

$$M'''_{\text{неж.сир}} = 1272,60 - 627,67 = 644,93 \text{ кг}$$

Таблиця 2.3 – Рецепт на виробництво маси сиркової з томатом та перцем

Назва рецептурних компонентів	Витрати на 1000 кг продукту, кг	
	без втрат	з втратами
Сир кисломолочний нежирн.	694,6	697,17
Масло вершкове з м.ч.ж. 72,5 %	182,4	183,07
Сіль кухонна	20,0	20,07
Перець духмяний	3,0	2,99
Томатна паста	100,0	100,37
Разом	1000	1003,7

Знайдемо, скільки ми зможемо виготовити сиркової маси із 644,93 кг сиру нежирного.

$$697,17 \text{ кг} - 1003,7 \text{ кг}$$

$$644,93 \text{ кг} - x$$

$$x = \frac{644,93 \cdot 1003,7}{697,17} = 928,49 \text{ кг}$$

При цьому буде використано інші компоненти у такій кількості:

- масло селянське

$$183,07 \text{ кг} - 1003,7 \text{ кг}$$

$$x - 928,49 \text{ кг}$$

$$x = \frac{183,07 \cdot 928,49}{1003,7} = 169,35 \text{ кг}$$

- сіль кухонна

20,07 кг – 1003,7 кг

x – 928,49 кг

$$x = \frac{20,07 \cdot 928,49}{1003,7} = 18,57 \text{ кг}$$

- перець духмяний

2,99 кг – 1003,7 кг

x – 928,49 кг

$$x = \frac{2,99 \cdot 928,49}{1003,7} = 2,77 \text{ кг}$$

- томатна паста

100,37 кг – 1003,7 кг

x – 928,49 кг

$$x = \frac{100,37 \cdot 928,49}{1003,7} = 92,85 \text{ кг}$$

Перевірка:  $644,93 + 169,35 + 18,57 + 2,77 + 92,85 = 928,47 \text{ кг}$

Маса готової продукції:

1000 кг – 1003,7 кг

x – 928,49 кг

$$x = \frac{1000 \cdot 928,49}{1003,7} = 925,07 \text{ кг}$$

### 2.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 2.4 – Зведені результати розрахунків

Назва продукту		Кисломолочний сир, м.ч.ж. 9%	Кисломолочний сир нежирний	Десерт сирковий з вишнею	Маса сиркова з томатом і перцем	Усього
Маса готового продукту, кг		1521,85	1500	1000	925,07	4946,92
Маса незбираного молока (м.ч.ж. 3,8 %), кг		12000	22000	–	–	34000
Витрачено на виробництво продуктів, кг	Молоко нормалізоване (м.ч.ж 1,44 %)	11180,48	–	–	–	11180,48
	Молоко знежирене	–	19476,78	–	–	19476,78
	Сир кисломолочний нежирний	–	1510,2	627,67	644,93	2782,80
	Вершки з м.ч.ж. 38 %	–	–	187,77	–	187,77
	Цукор	–	–	101,93	–	101,93
	Наповнювач «Вишня»	–	–	101,93	–	101,93
	Масло селянське (м.ч.ж. 72,5 %)	–	–	–	169,35	169,35
	Сіль кухонна	–	–	–	18,57	18,57
	Перець духмяний	–	–	–	2,77	2,77
	Томатна паста	–	–	–	92,85	92,85
Отримано під час виробництва, кг	Вершки з м.ч.ж. 38 %	818,95	2551,64	–	–	3370,59
	Сироватка	8385,36	14810,09	–	–	23195,45

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

### ***2.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів***

Якість сировини має прямий вплив на виробництво та якість готових виробів. Головною сировиною є молоко незбиране і воно повинне відповідати стандарту ДСТУ 3662:2018 [2].

Кислотність сировини, що направляється на переробку оптимально має становити 16 – 19 °Т. Це один з найважливіших чинників, який визначає, який визначає чи задовільна сировина для технічної переробки. Показник кислотності визначається надлишком іонів гідрогену. Свіжовидоєне молоко характеризується амфотерними властивостями. У молоці міститься певна кількість молочнокислих бактерій, для яких це є поживним середовищем [11]. Мікроорганізми розщеплюють молекули лактози з утворенням молочної кислоти, внаслідок чого кислотність продукту починає зростати [18]. Показник кислотності може різнитись залежно від лактації, пори року чи вживаних кормів. Також, відхилення значення кислотності від норми може бути наслідком захворювань. Якщо молоко зберігати в неналежних умовах, то його кислотність буде значно більше від норми.

Свіжовидоєне молоко має бактерицидну фазу, що спричинена імунними клітинами і біологічними речовинами, які не допускають розвиток сторонніх бактерій [11]. При температурі 37 °С вона діє упродовж 2-ох годин. Для продовження дії бактерицидної фази молоко слід відразу охолоджувати.

Густина молока повинна становити 1027 кг/м<sup>3</sup> [26]. Цей показник визначає відношення маси до об'єму у порівнянні із водою. В якості вимірювального пристрою використовують ареометри. На практиці густину використовують для перерахунків із кілограмів у літри та в зворотному порядку. Також за допомогою показника визначають натуральність сировини, проводять розрахунок для визначення сухих речовин і інших компонентів. При високій жирності густина

стає меншою. При розбавленні водою густина знижується.

В'язкість – це здатність рідин опиратись переміщенню одних частинок відносно інших. На в'язкість впливає температура, яка пояснюється плавленням жиру молока. Стандартно її вираховують при 20 °С, через 6 годин після видоювання, бо спочатку молоко надто спінене.

Точка замерзання молока становить  $-0,55 \pm 0,02$  °С. За допомогою неї визначають, чи не було фальсифікації продукту. Оскільки, якщо додати воду, то температура замерзання зростає. Свіжому молоку властиве біле забарвлення або злегка жовтувате. Також характерний приємний смак і аромат. При наявності неприємних чи незвичних ароматів, що можуть бути причиною неправильного зберігання молока чи вживання твариною специфічних кормів. Консистенція продукту – це однорідна рідина без включень у вигляді осаду чи пластівців. Ступінь чистоти сировини – не нижче 1 гатунку.

Після видоювання молоко спершу пропускають через фільтри, а потім охолоджують.

Не дозволяється фальсифікувати сировину [8].

Не дозволяється змішувати сировину від здорових і хворих тварин.

Для виробництва сиркових виробів знадобляться ще деякі рецептурні компоненти:

Вершки відбираються за ДСТУ 8131:2015. Це однорідна в'язка рідина кремового або білого кольору, що має більшу концентрацію жиру, порівняно із молоком.

Масло – ДСТУ 4399:2005. Це однорідна щільна пластична маса жовтого кольору, із чистим добре вираженим присмаком пастеризації.

Цукор – ДСТУ 4623:2023. Представлений у вигляді кристалів білого кольору.

Наповнювач зі смаком ванілі – ДСТУ 6050:2009.

Сіль – ДСТУ 3583:2015.

Перець духмяний – ДСТУ ISO 959-2:2008.

Томатна паста – ДСТУ 5081:2008.



### **2.2.2 Опис загальних технологічних операцій виробництва запроєктованого асортименту**

Розрізняють 3 способи коагуляції білків [16, 21]:

- кислотний;
- сичужний;
- термокислотний.

За способом виробництва виділяють традиційний і роздільним способи. В даному проєкті виробництво буде проводитись першим способом. Його суть полягає в тому, що залежно від частки жиру у кисломолочному сирі визначають потрібне за жирністю молоко, враховуючи вміст білку незбираного молока, а пізніше його сквашують.

Роздільний метод передбачає сквашування знежиреного молока із одержанням нежирного сиру кисломолочного, а пізніше додавання вершків у потрібній кількості безпосередньо до знежиреного сиру. Традиційний спосіб передбачає меншу кількість технологічних операцій та меншу кількість обладнання, але він має деякі недоліки: більші втрати жиру, складніше відділення сироватки.

**Приймання сировини.** Молоко привозиться автомолцистернами із фермерств різних форм власності. Лаборант приймальної лабораторії проводить огляд транспорту та наявність пломб. Далі він відбирає проби і у приймальній лабораторії здійснюють перевірку згідно ДСТУ 3662:2018. Визначають відповідність до стандартів показників органолептики, фізико-хімічних параметрів, мікробіології. Після підтвердження якості сировини лабораторією, вона спрямовується на переробку. Спершу сировина очищується за допомогою фільтрів або відцентрових молокоочисників. Останні більш ефективніші та гарантують якість продукту. Якщо потрібно отримати молоко якісне в санітарно-гігієнічному плані, то використовуються бактофуги. Їх принцип дії такий самий, як і молокоочисників – відцентрове очищення, але на більших швидкостях.

Охолодження сировини проводять для припинення розвитку мікрофлори у сировині до 2-6 °С. Після цього незбиране молоко направляють на тимчасове

зберігання, але не довше, ніж 6 годин. При резервуванні зберігається стала температура продукту, а вимішування вмісту резервуарів проводиться щогодини для того, щоб не відбулось відшарування жиру.

**Нормалізація.** Значення цього процесу полягає у доведенні показника жиру або сухих речовин до потрібних у продукті. Нормалізація за жиром може відбуватись у 3 способи [20]:

- 1 додаванням до незбираної сировини вершків чи нежирного молока, що наявні на виробництві;
- 2 сепарування сировини з утворенням знежиреного молока і вершків, а потім їх змішування із незбираним молоком;
- 3 сепарування на сепараторі.

Останній спосіб є найбільш практичним, оскільки відбувається в потоці і не потрібні ємності для змішування, до того ж виключається ризик контамінації молока. Перед сепаруванням молоко попередньо нагрівається до 40 °С. При такій температурі молочний жир перетворюється у рідину і процес сепарування проходить ефективніше, адже жир не налипає між тарілками сепаратора. Швидкість процесу залежить від продуктивності установки та розмірів жирових куль.

При виробництві сиру кисломолочного гомогенізацію не проводять, адже процес призводить до утворення слабкого згустку, з якого важко відділити сироватку.

**Пастеризація.** Це тепловий вплив на продукт при температурах нижчих від кипіння. Мета пастеризації – це інактивація надлишкової мікрофлори, патогенних бактерій та ферментів у продукті. Пастеризація змінює органолептичні показники продукту: надає їм приємний смак і аромат. Ефективність проведення пастеризації залежить від кислотності, якісних параметрів сировини, групи чистоти, частки жиру, білку, кількості мікроорганізмів.

Для виробництва кисломолочного сиру застосовують пастеризацію при  $76\pm 2$  °С із витримкою 20 с. Ця температура коагулює сироваткові білки, що

сприяє більшому виходу продукту. За низьких температур – отриманий згусток має нещільну структуру, а сироваткові білки переходять у сироватку. Високі режими пастеризації спричиняють надмірну кислотність у продукті.

**Заквашування і сквашування.** Після пастеризації нормалізоване молоко відразу охолоджується до  $30 \pm 2$  °C та направляється у сироробні ванни чи сировиготовлювачі. До нього додають закваску, що складається із мезофільних стрептококів. Суміш перемішується та сквашується протягом 6-8 годин. Якщо необхідно, щоб сквашування проходило швидше, то до складу закваски додають термофільний стрептокок. В такому випадку воно проходить 4 години, при цьому температуру встановлюють в межах  $36 \pm 2$  °C. Використання термофільного стрептококу забезпечує отримання не перевищеної кислотності у продукті.

Найкращим варіантом є використання заквашувальних препаратів прямого внесення.

Кислотно-сичужний спосіб виробництва передбачає внесення окрім закваски хлористого кальцію та молокозсідального ферменту. Перший призначений для відновлення сольового балансу після пастеризації і вноситься у кількості 0,4 кг на 1 т суміші, попередньо розчинивши його у воді [20].

Молоко із внесеними компонентами вимішують і залишають сквашуватись, поки кислотність не буде відповідати значенню 75 °T для кисломолочного сиру 9 %. Час сквашування 7-12 годин. Утворюється продукт із ніжною консистенцією, оскільки білки коагулюють не тільки під впливом закваски, а й ферменту.

**Обробка згустку.** Шпателем проводять пробу на зріз. Якщо на зломі згусток рівний та блискучий, а сироватка добре відділяється, процес сквашування можна вважати завершеним. Важливо вчасно припинити цей процес, адже як переквашування, так і недоквашування спричиняють втрати білку та жиру, а також погіршення показників якості. Згусток розрізають спеціальними рамковими лезами так, що утворюються кубики зі стороною ребра 2 см. Згусток годину відстоюється для відділення сироватки і наростання

кислотності.

**Відділення сироватки.** Сироватка від згустку відкачується до резервуарів. Пресування проводиться для остаточного видалення сироватки, застосовують різного роду обладнання, що дозволяє довести вміст вологи у сирі до відповідного значення.

**Охолодження.** Після пресування продукт слід якомога швидше охолодити, щоб припинити розвиток мікроорганізмів. Для цього можна застосовувати барабанні охолоджувачі. Їх дія полягає в тому, що продукт охолоджується на стінках барабану, який крутиться. Внутрішня стінка барабану охолоджується за рахунок льодяної води. Кисломолочний сир охолоджується до 6 °С.

**Пакування.** Продукт упаковують як в споживче пакування, так і в транспортне. Упаковка може бути пергаментна, із фольги або у вигляді стаканчиків чи коробочок із полімерних матеріалів. Як транспортну тару використовують бідони і ящики.

**Зберігання.** Кисломолочний сир зберігається у холодильних камерах не вище 6 °С. Терміни придатності від 3 до 7 діб в залежності від виду матеріалу упаковки.

### ***2.2.3 Опис технології продуктів запроєктованого виробництва***

Перекачування молока незбираного із автомолцистерни відбувається відцентровим насосом (поз. 1-1). Далі воно прямує через лічильник (поз. 1-2), де вимірюється об'єму молока, до сепаратора-молокоочишувача (поз. 1-3) для очищення незбираного молока від механічних домішок. Очищене молоко за допомогою пластинчастого охолоджувача (поз. 1-4) охолоджується до температури 6-8°С і направляється у вертикальний резервуар (поз. 1-5) для тимчасового резервування.

#### ***Технологія сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9 % та нежирного***

Відібране за якісними показниками та кількістю молоко підігрівають на ППОУ (поз. 2-3) до температури 40-45 °С і сепарують (поз. 2-5) з урахуванням м.ч. білка з метою отримання стандартних готових продуктів відповідно до

вимог чинних нормативних документів. Отримане молоко з м.ч.ж. 1,44 % та знежирене пастеризують на пастеризаційній установці (поз. 2-3) при температурі  $(78 \pm 2)$  °C з часом витримки 20-30 с. Потім, залежно від виду закваски, охолоджують до температури заквашування (від 24 до 35 °C) та направляють у сировиготовлювачі (поз. 3-1). Передбачено додавати закваску прямого внесення. Кінець сквашування визначають за активною кислотністю згустку, яка має бути в межах значення рН  $(4,6 \pm 0,1)$  або за титрованою кислотністю згустку, котра має становити 70-75 ° Т. Час сквашування 6-8 годин, оскільки оберемо закваски, для яких оптимальною є температура 32-34 °C, що дозволить інтенсифікувати процес ферментації.

Білковий згусток повинен мати консистенцію, котра схожа на ніжне желе; бути однорідним, без тріщин, не виділяти сироватку. Оброблення білкового згустку полягає в періодичному перемішуванні з одночасним підігрівом до температури 36-40 °C протягом щонайменше 2 год (швидкість нагрівання 1 °C за 15 хв), швидкість перемішування мішалкою 1-3 оберти за 8-15 хв. Після цього сироватко-зернова суміш насосом (поз. 3-3) подається на трубчастий теплообмінник (поз. 3-4) для охолодження до температури 27- 30 °C. Далі суміш надходить у модуль відділення сироватки (поз. 3-5), на якому від неї відділяється 100 % вільної вологи. Із цього модуля системою конвеєрів (поз. 3-6) підпресований сир подається на охолодження у барабанні охолоджувачі (поз. 3-7). Оскільки відділення сироватки проходить при максимальній продуктивності модульної установки (1500 кг/год), для доведення температури сиру кисломолочного до температури резервування потрібно встановити три барабанні охолоджувачі. Відділену сироватку насосом відцентровим подають до пластинчастого охолоджувача (поз. 3-9) для охолодження перед подальшим її зберіганням у резервуарі (поз. 3-10), встановленому за межами цеху. Отриманий сир кисломолочний з м.ч.ж. 9 % і частина сиру нежирного направляються візками (поз. 3-8) до фасувального автомату (поз. 3-17), де відбувається його розфасовування у брикети по 200 г в пергаментний папір. Далі готовий продукт направляється у камеру зберігання.

### ***Технологія десерту сиркового з вишнею***

Здійснюється у такій послідовності:

- приймання і підготовка сировини;
- приготування замісу;
- пакування і маркування;
- доохолодження упакованого продукту.

Сир кисломолочний нежирний, для надання йому однорідної (без комочків) консистенції, перетирають на вальцівці (поз. 3-11). Зважують на вазі (поз. 3-12). Окремо підготовляють інші рецептурні компоненти: необхідну кількість вершків пастеризують у ванні теплообмінній (поз. 2-9) при температурі  $90\pm 2$  °С, охолоджують до 8 °С і насосом (поз. 2-8) перекачують до змішувача (поз. 2-14), куди було попередньо завантажено протертий кисломолочний сир температурою  $12\pm 3$  °С. Також сюди із відділення підготовки допоміжної сировини подають просіяний цукор (розмір сітки на просіювачі 1,2-1,4 мм) і наповнювач «Вишня». Підготовлені компоненти ретельно перемішують у такій послідовності: завантажують сир, включають мішалку, вносять цукор, а після часткового перемішування додають решту компонентів та продовжують приготування замісу. Середній час перемішування становить від 5 до 10 хв. Після перемішування сирковий десерт за допомогою гвинтового насосу (поз. 3-15) подають на фасування у стаканчики, яке забезпечується фасувальним автоматом (поз. 3-16). Упаковують за температури 11-15 °С і направляють у холодильну камеру (6 °С). Зберігають продукт за температури від 0 до 2 °С не більш як 72 год від завершення виробництва.

### ***Технологія сиркової маси з томатом і перцем***

Як і для десерту, кисломолочний сир нежирний також пропускають через вальцівку (поз. 3-11) і необхідну кількість відважують на вазі (поз. 3-12). Для забезпечення необхідної м.ч.ж. (7%) рецептурою передбачено додавання масла, яке попередньо нарізають на шматки і плавлять до сметаноподібної консистенції у двостінній ванні, яка розміщена у відділенні підготовки допоміжної сировини.

Протертий сир із прес-візків (поз. 3-8) завантажують у змішувач для сиркових мас (поз. 2-14). До нього додають розплавлене вершкове масло, просіяну кухонну сіль, перець духмянний і пасту томатну. Суміш перемішується до отримання однорідної маси. Далі її гвинтовим насосом (поз. 3-15) подають для фасування у пластикові контейнери по 350 г на фасувальний автомат (поз. 3-16). Температура фасування становить 11-15 °С, тому масу сиркову з перцем і томатом у подальшому направляють у холодильну камеру для охолодження до температури не вище за 6 °С. Умови зберігання такі самі як у десерту сиркового з вишнею.

#### **2.2.4 Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту**

Вироблена продукція в кінці перевіряється лабораторією на відповідність показників параметрів згідно ДСТУ [3, 4].

Таблиця 2.5 – Органолептика виробленого асортименту

Показник	Кисломолочний сир 9 %	Кисломолочний сир знежирений	Десерт сирковий з вишнею	Маса сиркова з томатом і перцем
Консистенція і зовнішній вид	М'який, мазкий або розсипчастий продукт. Дозволена крупинчастість, але така, що не є надмірною. Можливе незначне відділення сироватки		М'яка, сирна, ніжна маса із включеннями у вигляді шматочків вишні	Ніжна сирна консистенція із включеннями у вигляді дрібних шматочків томату та перцю
Смак, запах	Чистий кисломолочний аромат і смак, без властивих іншим продуктам відтінків		Кисломолочний із чітко вираженим смаком та ароматом вишні	Кисломолочний, в міру солонуватий та перчений із вираженим томатним смаком
Колір	Білий		Молочно-вишневий	Білий із червоними включеннями томатної пасту

Таблиця 2.6 – Якісні показники асортименту

Показник	Кисломолочний сир 9 %	Кисломолочний сир знежирений	Десерт сировий з вишнею	Маса сиркова з томатом і перцем
Жир, %	9	-	7	
Вміст вологи, %	73	80	78	75
Кислотність, °Т	250		150-220	
Сахароза, %	-	-	10	-
Вміст солі, %	-	-	-	1,5
Фосфатаза	Відсутня			
Температура, °С	4±2			

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

Основні завдання лабораторії полягають в перевірці та контролю якості основної і допоміжної сировини, тари, готових продуктів, технологічних процесів виробництва, стану справності і точності контрольно-вимірювальних приладів, санітарно-гігієнічного стану підприємства. Також лабораторія приймає участь в розробці заходів, що покращують виробництво, оптимізують процеси і призводять до менших втрат сировини, розглядає скарги, що поступають щодо неякісної продукції, контролює режими санітарного оброблення технологічного обладнання і приміщень, готує хімічні розчини, перевіряє реактиви. Після перевірки готової продукції лабораторія видає сертифікати, що підтверджують якість продукції.

Відповідно до санітарних норм приміщення лабораторії повинне бути світлим і мати достатню площу, відповідну потужностям підприємства. Підлога має бути стійкою до дії реактивів. Матеріали, які використані для облицювання мають бути вогнетривкими. Стіни фарбовані у світлий колір, а на відстані 1,50 – 2,0 м від підлоги обставлені плиткою. Висота лабораторії складає не менше, ніж 3,5 м. Лабораторія повинна розташовуватись не суміжно із цехами, де працює обладнання із шумом чи вібрацією. У лабораторії має бути достатньо освітлення



і великі вікна. Для роботи у вечірній чи нічний час повинні передбачатись світильники на стелі та на кожному робочому місці. Столи розміщуються так, щоб освітлення було спереду, або зліва працівника. Обов'язкова наявність в лабораторії витяжки, вентиляції, водопроводу, каналізації, електрики і газу.

Робочі місця мають бути чистими і охайними. На них не повинно бути нагромадження непотрібних предметів. Для сучасних виробників, які до того ж планують постачати продукцію закордон передбачає створення на підприємстві умов, що дозволяють проводити контроль за якістю, забезпечуючи відповідність установленим нормам та вимогам.

Управління якістю – це частина функції управління, що здійснюється із метою планування, управління та забезпечення якості.

Упровадження процесу сертифікації відповідно стандартів ISO сприяє тому, що формуються єдині вимоги у світі, щодо забезпечення якості продуктів.

Використання сертифікації спрощує торгові і промислові зв'язки, призводить до того, що створюються єдині глобальні ринки. Особливо це має поширення в країнах Європейського союзу. В нашій державі приймаються стандарти ISO 9000 як національні, після чого відбувається процес установлення сертифікації системи якості.

Таблиця 2.7 – ТХК сиркових виробів

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Приймання сировини та основних матеріалів				
Молоко незбиране	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	"	"	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса ,кг	"	"	Ваги, лічильники
	Об'єм , м <sup>3</sup>	"	"	Ваги, лічильники

Продовження табл. 2.7

1	2	3	4	5
Очищення нормалізованої суміші	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Пастеризація суміші	Температура °С	"	"	Логометр Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Заквашування суміші	Маса закваски, кг	"	"	Ваги
	Кислотність закваски, °Т	"	"	Титриметричний
	Доза сичужного ферменту	"	"	Ваги
	Доза хлористого кальцію	"	"	Ваги
Сквашування молока	Кислотність закваски, °Т	"	"	Титриметричний
	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, рН	"	"	рН-метр
	Якість згустку	"	"	Візуально
Нагрівання згустку	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник
Підготовка охолоджувального середовища	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Температура охолодження °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник
Охолодження сиру кисломолочного	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Дозування компонентів	Маса, кг	"	"	Ваги
Приготування замісу	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Тривалість замісу, хв	"	"	Годинник
Сиркові вироби перед фасуванням	Органолептичні показники	"	"	Органолептичний
	Масова частка вологи, %	"	"	ГОСТ 3626
	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Кислотність °Т	"	"	Титриметричний, рН-метр
	Масова частка цукру, %	1 раз на декаду	"	Із місильної машини

Продовження табл. 2.7

1	2	3	4	5
Фасування сиркових виробів	Маса ,кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги, лічильники
Готова продукція	Органолептичні показники	"	"	Органолептичний
	Температура °С	"	"	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний
	Ефективність пастеризації	"	"	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
	Масова частка вологи ,%	"	"	ДСТУ 7380:2013
	Масова частка жиру,%	"	"	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007

Таблиця 2.8 – МБК сиркових виробів

Досліджуваний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу, контролю	Розведення
1	2	3	4	5	6
Сировина, що поступає на завод	Молоко	Редуктазна, сутужно-бродильна проби, проба на бродіння	Середня проба молока від кожного постачальника	1 раз в декаду	
Виробництво кисло-молочного сиру	Пастеризоване молоко	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Кожної зміни	I, II, III, IV, V
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	II, III, IV, V, VI
	Закваска	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Щотижня	I, II, III
		Активність закваски	Те саме	Те саме	I, II, III, IV, V
	Кисломолочний сир (готовий продукт)	Загальна кількість бактерій	Із одного ящика (вибірково)	Кожної зміни	II, III, IV, V

Продовження таблиці 2.8

1	2	3	4	5	6	
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби-пастеризованого молока	Бродильна проба	”	Не рідше одного разу в декаду		
		КУО	”	”		
	Обладнання, посуд, інвентар	Загальна кількість бактерій				
		Повітря	Загальна кількість бактерій	Із виробничих приміщень, складів		
		Кількість колоній дріжджуй і плісень	Те саме	1 раз в місяць		
	Вода	Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерела водопостачання	1 раз в квартал (при використанні міського водопроводу) і 1 раз в місяць при наявності власного джерела водопостачання	300 мл	
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	Те саме	
	Руки працюючих	Бродильна проба	З рук працюючих	Не рідше одного разу в декаду		
		Йод-крохмальна проба				

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

Молочні забруднення різних типів [11] визначають специфіку санітарно-гігієнічної обробки. Процес необхідно здійснювати в найкоротші терміни по завершенні технологічного процесу та спустошення обладнання. Якщо обладнання працює безперервно, то очищення відбувається по завершенні циклу, або через інтервали, що визначені технологічними інструкціями.

Якщо обладнання не використовувалось упродовж 6 і більше годин, то його повторно споліскують та дезінфікують.

Контролювання за проведенням миття і дезінфекції покладається на лабораторію.

Резервуари і ємності для зберігання молокопродуктів миються після кожного спорожнення.

Фільтрувальні матеріали миють після кожного завершеного процесу фільтрації.

Автомолцистерни після викачування молока миються і дезінфікуються в приймально-миючому відділенні, після перевірки на чистоту вони опломбовуються.

На поверхнях технологічного обладнання забруднення відкладаються під видом залишків сировини, молокопродуктів і пригару, що складається із білків, жирів та частинок денатурованих сироваткових білків. Забруднення можна розподілити на три групи:

- ✓ ті, що утворюються від стикання холодного молока і поверхні обладнання (в охолоджувачах, резервуарах, насосах, трубопроводах). забруднення виглядають як молочна плівка і містять жир, білок;
- ✓ ті, що утворюються внаслідок нагрівання молока до 80 °С (в пластинчастих і трубчастих ПОУ). представлені у вигляді м'якого осаду, що складається із солей кальцію та денатурованих білків;
- ✓ утворені після нагрівання молока вище 80 °С (в теплообмінних апаратах). Це досить тверді та міцні відкладення, які утворюються із сироваткових білків і мінеральних речовин. Чим вища температура обробки, ти твердіші відкладення.

Санітарно-гігієнічну обробку проводять у три етапи:

- споліскування водою;
- миття;
- дезінфекція.

Перший етап призначений для того, щоб ополоснути поверхню від залишків молокопродуктів, які залишились на поверхні обладнання.

Миття використовується для видалення забруднень із поверхонь установок. В залежності від виду забруднення можуть використовуватись різні речовини. Вони видаляють органічні і неорганічні сполуки, проте не впливають

на бактерії.

Мийні речовини – це хімічні речовини або їх суміші із поверхнево-активними речовинами і речовинами, які не дозволяють утворювати надмірне спінення. Миючі речовини повинні бути нешкідливими для людини, не повинні призводити до вад молочних продуктів, повинні добре очищувати обладнання, добре розчинятись у воді і легко змиватись. Також вони не повинні викликати корозію матеріалів обладнання. В якості мийних засобів використовують лужні і кислотні розчини. Дезінфекція є завершальною частиною проведення санітарної обробки. Вона проводиться за допомогою дії спеціальних розчинів, що знешкоджують мікрофлору. Цього можна досягти хімічним методом (за допомогою хімічних речовин) чи фізичним (за допомогою гарячої води, пари, ультрафіолету). Ефективність дезінфекції залежить від повного очищення від органічних і неорганічних речовин, а також миючих засобів.

## 2.5 Підбір технологічного обладнання

### *Приймальне відділення*

На підприємство, де організовано виробництво продукції за двохзмінним графіком, протягом доби надходить 68 т молока. Щозміни приймають 34 т молока ( $M_{зм}$ ), що при такій кількості має відбуватися протягом трьох-чотрьох годин.

Щоб дотриматися таких вимог, підбираємо насос відповідної продуктивності:

$$P_{\text{розрах}} = \frac{M_{зм}}{T_{\text{прийм}}},$$

$$P_{\text{розрах}} = \frac{34000}{4} = 8500 \text{ кг/год},$$

Встановлюємо насос потужністю 10000 л/год – Г2-ОПБ.

Тривалість перекачування молока буде становити:

$$T_{\phi} = \frac{M_{зм}}{P_{\text{насп}}},$$

$$T_{\phi} = \frac{34000}{10000} = 3,4 \text{ год} = 3 \text{ год } 24 \text{ хв}.$$

Інше технологічне обладнання у приймальному відділенні підбираємо такої ж продуктивності і працювати воно буде стільки ж часу як і насос:

- лічильник молока марки СВШ-10;
- сепаратор-молокоочищувач Г2-ОПБ;
- охолоджувач пластинчастий марки ОПМ-3.

Передбачаємо 2 лінії приймання молока.

Для резервування незбираного молока плануємо наявність ємностей, що забезпечують 100 % резервування добового надходження молока. Отже, встановлюємо 3 резервуари марки В1-ОХВ-25 загальною місткістю 75 м<sup>3</sup>.

### Апаратне відділення

Молоко для виробництва сиру кисломолочного повинно пройти нормалізацію до розрахованої масової частки жиру або сепарування з метою отримання знежиреного. Тому після приймання молока його подають на загальні операції в апаратне відділення, а ведучим технологічним обладнанням тут виступає пастеризаційно-охолоджувальна установка. Для цього виду обладнання час ефективної роботи становить 5,0-5,5 год. Зважаючи на це, визначаємо її продуктивність:

$$P_{\text{розрах}} = \frac{34000}{5} = 6800 \text{ кг/год.}$$

Вибираємо ПОУ марки А1-ОКЛ-10 продуктивністю 10 т/год.

Зазначена кількість молока на цій установці буде піддаватися обробці:

$$T_{\phi} = \frac{34000}{10000} = 3,4 \text{ год} = 3 \text{ год } 24 \text{ хв.}$$

$$T_{\phi 1,44\%} = \frac{12000}{10000} = 1,2 \text{ год} = 1 \text{ год } 12 \text{ хв.}$$

$$T_{\phi 0,05\%} = \frac{22000}{10000} = 2,2 \text{ год} = 2 \text{ год } 12 \text{ хв.}$$

Синхронно разом із пастеризаційно-охолоджувальною установкою працюватиме і сепаратор-вершковідділювач Ж5-ОСЦП-10, котрий оснащений пристроєм для нормалізації молока.

Для вершків потрібно обрати пластинчастий охолоджувач. За весь час сепарування чи нормалізації молока (3,4 год) отримуємо 3370,59 кг вершків.

$$P_{\text{розрах}} = \frac{3370,59}{3,4} = 991,35 \text{ кг/год.}$$

Встановимо охолоджувач ООТ-М продуктивністю 1000 л/год.

Резервування вершків буде відбуватися у вертикальному резервуарі на 4 м<sup>3</sup> – Я1-ОСВ-4. При використанні вершків на виробництво сиркового десерту їх пастеризація буде відбуватися у ванні теплообмінній Ві-ВД2П-300М місткістю 300 л.



### Відділення виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів

Виготовлення сиру кисломолочного будемо здійснювати на комплексі обладнання, до складу якого входить:

- Вертикальний сировиготовлювач DONI Double O Vat SC – призначений для ферментації, розрізання та подальшої обробки сирного згустку. Він оснащений ріжучо-вимішуючим механізмом.
- Трубчастий теплообмінник DONI Therm TCH – забезпечує охолодження сирного згустку;
- Модуль відділення сироватки DONI Drainmatic – це трьохрівнева дренажна система, на котру направляється сироватково-зернова суміш для відділення від неї сироватки;
- Охолоджувач барабанний DONI Rotofreeze – забезпечує охолодження сиру кисломолочного до температури 10 °С.

Спочатку визначимо необхідну кількість сировиготовлювачів, які можуть мати різну місткість, ми оберемо на 15000 л:

$$N_{9\%} = \frac{11180,48}{15000 \cdot 0,75} = 0,99 \approx 1 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{нежирн}} = \frac{19476,78}{15000 \cdot 0,75} = 1,73 \approx 2 \text{ шт.}$$

Модуль відділення сироватки має продуктивність до 1500 кг/год (за сиром кисломолочним), тому тривалість його роботи під час відділення сироватки буде становити:

$$T_{\phi 9\%} = \frac{1532,20}{1500} = 1 \text{ год}$$

$$T_{\phi \text{ нежирн}} = \frac{2782,80}{1500} = 1,86 \text{ год} = 1 \text{ год } 52 \text{ хв}$$

Відділену сироватку охолоджуємо на пластинчастому охолоджувачі. Всього за зміну отримуємо 23195,45 кг сироватки за 2,86 год.

Розрахуємо потужність охолоджувача:

$$P_{\text{розрах}} = \frac{23195,45}{2,86} = 8110,30 \text{ кг/год.}$$

Встановимо охолоджувач ОПМ-3 потужністю 10000 л/год.

При виборі резервуарів для сироватки враховуємо те, що потрібно забезпечити зберігання 100 % її добової кількості, тобто 46390,90. Встановимо два резервуари В1-ОХВ-25, сумарною місткістю 50000 л.

Для забезпечення ефективного охолодження за обраної продуктивності модуля відділення сироватки встановлюємо послідовно три барабанні охолоджувачі.

Фасування сиру у брикети по 200 г будемо здійснювати на фасувальному автоматі Fasa AR2T, який має продуктивність 70 бр./год:

$$T_{\text{фас 9\%}} = \frac{1532,20}{70 \cdot 60 \cdot 0,2} = 1,82 \text{ год} = 1 \text{ год } 49 \text{ хв}$$

$$T_{\text{фас нежирн}} = \frac{1510,2}{70 \cdot 60 \cdot 0,2} = 1,80 \text{ год} = 1 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

В даному відділенні також передбачено виробництво сиркових виробів, для яких використовується сир кисломолочний нежирний. Попередньо його потрібно протерти до однорідної консистенції. Для цього використовуємо вальцівку Е8-ОПУ потужністю 2000 кг/год.

Час, необхідний для протирання сиру кисломолочного, становить:

$$T_{\text{ф маса}} = \frac{627,67}{2000} = 0,31 \text{ год} = 19 \text{ хв}$$

$$T_{\text{ф десерт}} = \frac{644,93}{2000} = 0,32 \text{ год} = 19 \text{ хв}$$

Для виробництва сиркових виробів сир знежирений подаємо на змішування з рецептурними компонентами на змішувач сиркових мас марки ДВАК М-630 потужністю 4500 кг/год.

Тривалість приготування відповідної суміші буде становити:

$$T_{\text{ф маса}} = \frac{928,49}{4500} = 0,20 \text{ год} = 12 \text{ хв}$$

$$T_{\text{ф десерт}} = \frac{1019,3}{4500} = 0,23 \text{ год} = 14 \text{ хв}$$

Приготовлені суміші гвинтовим насосом перекачуються на фасувальний автомат для їх фасування у коробочки або контейнери залежно від виду сиркового виробу. При цьому фасування буде відбуватися протягом наступного часу:

$$T_{\text{фас маса}} = \frac{928,49}{160 \cdot 60 \cdot 0,2} = 0,28 \text{ год} = 17 \text{ хв}$$

$$T_{\text{фас десерт}} = \frac{1019,3}{160 \cdot 60 \cdot 0,35} = 0,30 \text{ год} = 18 \text{ хв}$$

Таблиця 2.9 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання [5, 10]

Назва установки	Тип, марка	Продуктивність	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>								
Насос відцентровий	Г2-ОПБ	10000 л/год	1/1	530	290	425	0,15	0,30
Лічильний молоко	СВШ-10	10000 л/год	1/1	780	350	125	0,27	0,54
Сепаратор-молоко-очишувач	РОТОР-ОХЦП-10	8000-10000 л/год	1/1	1000	930	1310	0,93	1,86
Пластинчастий охолоджувач	ОПМ-3	10000 л/год	1/1	1100	400	1400	0,44	0,88
Резервуар для зберігання молока*	В1-ОХВ-25	25000	3	3030	3100	5300	9,39	28,18
Всього								3,57

Продовження табл. 2.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Апаратне відділення</i>								
ППОУ	A1-OK2Л-10	10000 л/год	1	4100	700	1530	2,87	2,87
Сепаратор-вершко-відділювач (з нормал. пристр.)	Ж5-ОСЦП-10-М	10000 л/год	1	1430	1300	1975	1,86	1,86
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	1000 л/год	1	460	270	640	0,12	0,12
Вертикальний резервуар	Я1-ОСВ-4	4000 л/год	1	2100	1735	3180	3,64	3,64
Ванна теплообмінна	В1-ВП2Д-300М	300 л	1	1200	930	1500	1,12	1,12
Всього								8,4
<i>Відділення сиру кисломолочного і виробів сиркових</i>								
Вертикальний сировиготовлювач	DONI Double O Vat SC	15000 л	3	4120	3020	2670	12,44	37,33
Трубчастий теплообмінник	DONI Therm TCH	15 м <sup>3</sup> /год	1	3600	900	2900	3,24	3,24
Модуль відділення сироватки	DONI Drainmatic	800-1500 кг/год	1	6100	1800	3200	10,98	10,98
Барабанный охолоджувач	DONI Rotofreeze	500 кг/год	3	2060	970	1700	1,9	5,99
Прес-візок для сиру	ПФ-МТЧ-500	500 кг	12	2200	900	900	1,98	23,76
Пластинчастий охолоджувач	ОПМ-3	10000 л/год	1/1	1100	400	1400	0,44	0,88
Резервуар *	В1-ОХВ-25	25000	3	3030	3100	5300	9,39	28,18*
Вальцівка	Е8-ОПУ	2000 кг/год	1	1914	996	1095	1,91	1,91
Змішувач для сиркових мас	ДВАК М-630	4500 кг/год	1	2050	1000	1580	2,05	2,05
Фасувальний автомат (у брикети)	Fasa AR2T	70 бр./год	1	2630	1390	1765	3,66	3,66
Фасувальний автомат (у стаканчики, коробочки)	ПАСТПАК 4Р	160 уп./год	1	2500	2400	2100	6,00	6,00
Всього								95,35

## 2.6 Розрахунок площ приміщень проектованого цеху

### Приймально-миюче відділення

Обчислення площі, яку буде займати дане відділення на плані цеху, розпочнемо із визначення кількості автомобільного транспорту, яким доставляється молоко впродовж однієї години ( $N_{авт}$ ) [13, 14]. Для цього використаємо за формулу:

$$N_{авт} = \frac{M_{год}}{M_{ц}},$$

де  $M_{год}$  – кількість молока, яка перекачується насосом приймального відділення, кг/год

$M_{авт}$  – маса молока, що доставляється одиницею автомобільного транспорту, кг.

$$N_{авт} = \frac{10000}{6300} \approx 2 \text{ машини.}$$

Тепер визначимо, скільки часу необхідно для обслуговування обох автомобілів:

$$T_{заг} = N_{авт} * (T_{пр} + T_{\partial} + T_{м})$$

де  $T_{пр}$  – час приймання одного автотранспорту (20-60 хв) ;

$T_{\partial}$  – додатковий час (приймаємо 5 хв) ;

$T_{м}$  – час миття автотранспорту (14 хв – при митті лужними засобами) ;

$$T_{заг} = 2 \times (40 + 5 + 14) = 118 \text{ хв.}$$

З'ясуємо, скільки треба облаштувати постів, щоб забезпечити прийом молока впродовж години та здійснити миття автотранспорту після викачування молока-сировини:

$$N_{пост} = \frac{T_{заг}}{60}$$

$$N_{пост} = \frac{118}{60} = 2 \text{ пости.}$$

Для того, щоб визначити загальну площу відділення, скористаємося наступною формулою:

$$F_{np} = F_1 \times \Pi$$

де  $F_1$  – площа, яку займає один пост,  $m^2$  ( $F_1=72 m^2$ )

$$F_{np} = 72 \times 2 = 144 m^2$$

### ***Приймальне відділення***

Знайдемо площу приймального відділення, застосовуючи наступну формулу [13]:

$$F = K \times \Sigma F_{обл.},$$

де  $\Sigma F_{обл.}$  – площа всього обладнання даного відділення, яку було розраховано у п. 2.5 (табл. 2.10),  $m^2$ ;

$K$  – коефіцієнт запасу площі.

Оскільки резервуари, у які перекачується незбиране молоко, є досить високими, то їх буде розміщено поруч із проєктованим цехом, тому площу їх не враховуємо.

$$F_{обл.} = 0,30 + 0,55 + 1,86 + 0,88 = 3,58 m^2$$

Зважаючи, що площа окремих одиниць обладнання у приймальному відділенні здебільшого менше  $1 m^2$ , то приймаємо  $K = 7$ , а отже,

$$F = 7 \times 3,58 = 25,06 m^2$$

### ***Апаратне відділення***

$$F_{обл.} = 2,87 + 1,86 + 0,12 + 3,64 + 1,12 = 9,61 m^2$$

Для апаратного цеху, зважаючи, що коефіцієнт запасу площі  $K=5$ , площа буде рівною:

$$F = 5 \times 9,61 = 48,05 m^2.$$

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

$$F_{обл.} = 37,33 + 3,24 + 10,98 + 5,99 + 23,76 + 0,88 + 1,91 + 2,05 + 3,66 + 6,00 = 95,35 m^2$$

Коефіцієнт запасу площі для даного відділення  $K=4$ , тому площа буде становити:

$$F = 4 \times 95,35 = 381,4 \text{ м}^2.$$

### *Камера зберігання готової продукції*

Для забезпечення зберігання виробленої продукції запроєктуємо камеру, площу якої розраховуємо за формулою:

$$F = \frac{M_{\partial} \times T_p}{q \times K},$$

де  $M_{\partial}$  – маса продукту, виготовленого за добу, кг;

$T_p$  - тривалість зберігання молочно-білкових продуктів, діб;

$q$  - навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі, кг/м<sup>2</sup>.

$$F = \frac{1521,85 \times 2 \times 0,5}{800 \times 0,7} + \frac{1500 \times 2 \times 0,5}{800 \times 0,7} + \frac{1000 \times 2 \times 0,5}{610 \times 0,7} + \frac{925,07 \times 2 \times 0,5}{610 \times 0,7} = 9,91 \text{ м}^2$$

Частина камери буде задіяна для зберігання сиру у візках.

Таблиця 2.11 – Зведена таблиця розрахунку площ

Найменування приміщення	Площа		
	Розрахункова, м <sup>2</sup>	Компоновочна	
		Будівельні квадрати	м <sup>2</sup>
Приймально-миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	25,06	1	36
Апаратне відділення	45,08	2	72
Відділення виробництва сиру кисломолочного і виробів сиркових	381,4	12	432
Камера зберігання готової продукції і резервування сиру к/м	9	0,5	18
Холодильна камера для масла	-	0,5	18
Експедиція	-	0,5	18
Склад допоміжної сировини	-	1	36
Відділення підготовки допоміжної сировини	-	0,5	18
Склад тари	-	1	36
Приймальна лабораторія	-	1	36
Хіміко-бактеріологічна лабораторія	-	1,75	63
Відділення централізованого миття	-	1	36
Склад зберігання миючих засобів	-	0,5	18
Склад інвентарю	-	0,5	18
Бойлерна	-	0,5	18
Операторська	-	0,5	18
Кімната відпочинку	-	0,25	9
Експедиція	-	0,5	18
Побутові приміщення	-	2	72
Всього		32,0	1152



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

#### **3.1 Заходи, які забезпечують створення оптимальних метеорологічних умов в цеху**

Створення оптимальних комфортних умов у виробничих приміщеннях по виготовленню молочних продуктів є складною задачею, вирішити яку можна наступними заходами та засобами [1]:

- Удосконалення технологічних процесів та устаткування.
- Впровадження нових технологій та обладнання, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву дасть можливість зменшити виділення тепла у виробничі приміщення.
- Раціональне розміщення технологічного устаткування. Основні джерела теплоти бажано розміщувати безпосередньо під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі і в один ряд на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувались на робочих місцях. Для охолодження гарячих виробів необхідно передбачити окремі приміщення. Найкращим рішенням є розміщення тепловипромінюючого обладнання в ізольованих приміщеннях або на відкритих ділянках.
- Автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами. Цей захід дозволяє в багатьох випадках вивести людину із виробничих зон, де діють несприятливі фактори.
- Раціональна вентиляція, опалення та кондиціонування повітря. Вони є найбільш розповсюдженими способами нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях. Так зване повітряне та водоповітряне душення використовується у боротьбі з перегріванням робітників в гарячих цехах.

Забезпечити нормальні теплові умови в холодний період року в надтогабаритних та полегшених промислових будівлях дуже важко і економічно недоцільно. Найбільш раціональним варіантом в цьому випадку є застосування променистого нагрівання постійних робочих місць та окремих дільниць. Захист від протягів досягається шляхом щільного закривання вікон, дверей та інших

отворів, а також влаштуванням повітряних і повітряно-теплових завіс на дверях і воротах.

Раціоналізація режимів праці та відпочинку досягається скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами. Якщо організувати окреме приміщення важко, то в гарячих цехах створюють зони відпочинку – охолоджувальні альтанки, де засобами вентиляції забезпечують нормальні температурні умови.

Для робітників, що працюють на відкритому повітрі зимою, обладнують приміщення для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну. Застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів В якості теплоізоляційних матеріалів широко використовуються: азбест, азбоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт.

На виробництві застосовують також захисні екрани для відгородження джерел теплового випромінювання від робочих місць. За принципом захисту щодо дії тепла екрани бувають відбиваючі, поглинаючі, відвідні та комбіновані. Хороший захист від теплового випромінювання здійснюють водяні завіси, що широко використовуються в металургії.

Важливе значення для уникнення перегрівання мають індивідуальні засоби захисту. Спецодяг повинен бути повітряно- та вологопроникним (бавовняним, з льону, грубововняного сукна), мати зручний покрій. Для роботи в екстремальних умовах застосовуються спеціальні костюми з підвищеною теплосвітловіддачею. Для захисту голови від випромінювання застосовують дюралеві, фіброві каски, повстяні капелюхи; для захисту очей – окуляри, темні або з прозорим шаром металу, маски з відкидним екраном. Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів – плащів та гумових чобіт.

Вимоги виробничої санітарії обов'язково враховують при проектуванні виробничих приміщень. При цьому зазначається, що в процесі виробництва продуктів повинні бути відсутніми або мінімальними (нижче допустимих

значень):

– виділення у повітря приміщень, атмосферу та стічні води шкідливих або з неприємним запахом речовин, а також виділення теплоти і вологості в робочих приміщеннях;

– шум, вібрація, ультразвук, електромагнітні хвилі радіочастот, статична електрика та іонізуючі випромінювання.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці, в особливих температурних умовах, в забрудненому середовищі робітникам та службовцям безплатно видаються спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту. Перелік робіт та професій, що дають право на одержання ЗІЗ, складається на основі галузевих норм адміністрацією підприємства та погоджується із місцевими органами Державної служби України з питань праці. Порядок видачі, зберігання та використання спеціального одягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту визначається НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту».

### **3.2 Надзвичайні ситуації, викликані пожежами, техногенними та природними причинами**

#### *Пожежа*

Пожежа – неконтрольований процес знищування або пошкодження вогнем майна, під час якого виникають чинники, небезпечні для істот та навколишнього природного середовища [6].

Якщо виникла пожежа - рахунок часу йде на секунди. Не панікуйте та остерігайтеся: високої температури, задимленості та загазованості, обвалу конструкцій будинків і споруд, вибухів технологічного обладнання і приладів, падіння обгорілих дерев і провалів. Знайте, де знаходяться засоби пожежогасіння, та вмійте ними користуватися.

Заходи щодо рятування потерпілих з будинків, які горять, та під час гасіння пожежі:

1. Перед тим, як увійти в приміщення, що горить, накрийтеся мокрою ковдрою, будь-яким одягом чи щільною тканиною.
2. Відкривайте обережно двері в задимлене приміщення, щоб уникнути посилення пожежі від великого притоку свіжого повітря.
3. В сильно задимленому приміщенні рухайтесь поповзом або пригинаючись.
4. Для захисту від чадного газу необхідно дихати через зволожену тканину.
5. У першу чергу рятуйте дітей, інвалідів та старих людей.
6. Пам'ятайте, що маленькі діти від страху часто ховаються під ліжку, в шафу та забиваються у куток.
7. Виходити із осередку пожежі необхідно в той бік, звідки віє вітер.
8. Побачивши людину, на якій горить одяг, зваліть її на землю та швидко накиньте будь-яку ковдру чи покривало (бажано зволожену) і щільно притисніть до тіла, при необхідності, викличте медичну допомогу.
9. Якщо загорівся ваш одяг, падайте на землю і перевертайтеся, щоб збити полум'я, ні в якому разі не біжіть - це ще більше роздуває вогонь.
10. Під час гасіння пожежі використовуйте вогнегасники, пожежні гідранти, воду, пісок, землю, кошму та інші засоби гасіння вогню.
11. Бензин, гас, органічні масла та розчинники, що загорілися, гасіть тільки за допомогою пристосованих видів вогнегасників, засипайте піском або ґрунтом, а якщо осередок пожежі невеликий, накрийте його азбестовим чи брезентовим покривалом, зволоженою тканиною чи одягом.
12. Якщо горить електричне обладнання або проводка, вимкніть рубильник або електричні пробки, а потім починайте гасити вогонь.

#### *Хімічна небезпека*

Хімічне забруднення – розповсюдження небезпечних хімічних речовин у навколишньому середовищі в концентраціях чи кількостях, що протягом певного часу створюють загрозу життю та здоров'ю людей і/або негативно впливають на

навколишнє природне середовище [1].

Аварії (катастрофи) на підприємствах, транспорті можуть супроводжуватися викидом (вилівом) в атмосферу і на прилеглу територію сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), таких як хлор, аміак, синильна кислота, фосген, сірчаний ангідрид та інші.

Фактори небезпеки викиду (розливу) хімічно небезпечних речовин: забруднення навколишнього середовища, небезпека для всього живого, що опинилося на забрудненій місцевості (загибель людей, тварин, знищення посівів та ін.), крім того, внаслідок можливого хімічного вибуху виникнення сильних руйнувань на значній території.

Дії у випадку виникнення хімічної небезпеки:

1. Уникайте паніки. З одержанням повідомлення (по радіо або іншим засобам оповіщення) про викид (розлив) в атмосферу СДОР та про небезпеку хімічного зараження, виконайте передбачені заходи.

2. Надягніть засоби індивідуального захисту органів дихання та найпростіші засоби захисту шкіри.

3. По можливості негайно залиште зону хімічного забруднення.

4. Якщо засобів індивідуального захисту немає і вийти із району аварії неможливо, залишайтеся у приміщенні і негайно та надійно герметизуйте приміщення. Зменште можливість проникнення СДОР (парів, аерозолів) у приміщення: щільно закрийте вікна та двері, димоходи, вентиляційні люки, щілини в рамах вікон та дверей заклейте, вимкніть джерела газо-, електропостачання та загасіть вогонь у печах. Чекайте повідомлень органів влади з питань надзвичайних ситуацій через засоби зв'язку.

5. Знайте, що вражаюча дія конкретної СДОР на людину залежить від її концентрації у повітрі та тривалості, тому якщо немає можливості покинути небезпечну зону, не панікуйте і продовжуйте вживати заходи безпеки.

6. Швидко зберіть необхідні документи, цінності, ліки, продукти, запас питної води у герметичну валізу та підготуйтеся до евакуації.

7. Попередьте сусідів про евакуацію. Надайте допомогу дітям, інвалідам та

людям похилого віку. Вони підлягають евакуації в першу чергу.

8. Залишаючи приміщення вимкніть джерела електро-, водо- і газопостачання, візьміть підготовлені речі, одягніть засоби захисту.

9. Виходьте із зони хімічного зараження в бік, перпендикулярний напрямку вітру та обходьте тунелі, яри, лощини - в низинах може бути висока концентрація СДОР.

10. При підозрі на ураження СДОР уникайте будь-яких фізичних навантажень, необхідно пити велику кількість рідини ( чай, молоко, сік, вода) та звернутися до медичного закладу.

11. Вийшовши із зони зараження, зніміть верхній одяг, ретельно вимийте очі, ніс та рот, по можливості прийміть душ.

12. З прибуттям на нове місце перебування, дізнайтеся у місцевих органів державної влади та місцевого самоврядування адреси організацій, що відповідають за надання допомоги потерпілому населенню.

Надання першої допомоги при ураженні СДОР.

В першу чергу негайно захистіть органи дихання від подальшої дії СДОР. Надягніть на потерпілого протигаз або ватно-марлеву пов'язку, попередньо змочивши її водою або 2% розчином питної соди у випадку отруєння хлором, а у разі отруєння аміаком - водою або 5% розчином лимонної кислоти. Винесіть потерпілого із зони зараження та забезпечте йому спокій і тепло.

#### *Радіаційна небезпека*

Радіоактивне забруднення – забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами, вміст яких перевищує рівень, встановлений згідно зі стандартами, нормами і правилами радіаційної безпеки [7, 9].

Факторами небезпеки радіації є: забруднення навколишнього середовища, небезпека для всього живого, що опинилося на забрудненій місцевості (загибель людей, тварин, знищення посівів та ін.), крім того, внаслідок можливого атомного вибуху виникнення сильних руйнувань на значній території.

Дії у випадку виникнення радіаційної небезпеки:

1. З одержанням повідомлення про радіаційну небезпеку негайно

укрийтеся в будинку. Стіни дерев'яного будинку послаблюють іонізуюче випромінювання в 2 рази, цегляного - у 10 разів; заглиблені укриття (підвали): з покриттям із дерева у 7 разів, з покриттям із цегли або бетону – у 40-100 разів.

2. Уникайте паніки. Слухайте повідомлення органів влади з питань надзвичайних ситуацій.

3. Уменшіть можливість проникнення радіаційних речовин в приміщення.

4. Проведіть йодну профілактику. Йодистий калій вживати після їжі разом з чаєм, соком або водою 1 раз на день протягом 7 діб: дітям до двох років - по 0,040 г на один прийом; дітям від двох років та дорослим - по 0,125 г на один прийом. Водно-спиртовий розчин йоду приймати після їжі 3 рази на день протягом 7 діб: дітям до двох років - по 1-2 краплі 5% настоянки на 100мл молока або годувальної суміші; дітям від двох років та дорослим – по 3-5 крапель на стакан молока або води. Наносити на поверхню кінцівок рук настоянку йоду у вигляді сітки 1 раз на день протягом 7 діб.

5. Уточніть місце початку евакуації. Попередьте сусідів, допоможіть дітям, інвалідам та людям похилого віку. Вони підлягають евакуації в першу чергу.

6. Швидко зберіть необхідні документи, цінності, ліки, продукти, запас питної води, найпростіші засоби санітарної обробки та інші необхідні вам речі у герметичну валізу.

7. По можливості негайно залишіть зону радіоактивного забруднення.

8. Перед виходом з будинку вимкніть джерела електро-, водо- і газопостачання, візьміть підготовлені речі, одягніть протигаз (респіратор, ватно-марлеву пов'язку), верхній одяг, гумові чоботи.

9. З прибуттям на нове місце перебування, проведіть дезактивацію засобів захисту, одягу, взуття та санітарну обробку шкіри на спеціально обладнаному пункті або ж самостійно (зняти верхній одяг, ставши спиною проти вітру, витрясти його; повісити одяг на перекладину, віником або щіткою змести з нього радіоактивний пил та вимити водою; обробити відкриті ділянки шкіри водою. Для обробки шкіри можна використовувати марлю чи просто рушники.

10. Дізнайтеся у місцевих органів державної влади адреси організацій, що

відповідають за надання допомоги потерпілому населенню.

*Повінь, паводок*

Фактори небезпеки повеней та паводків: руйнування будинків та будівель, мостів; розмив залізничних та автомобільних шляхів; аварії на інженерних мережах; знищення посівів; жертви серед населення та загибель тварин [1].

Внаслідок повені, паводку починається просідання будинків та землі, виникають зсуви та обвали.

Дії у випадку загрози виникнення повені, паводка:

1. Уважно слухайте інформацію про надзвичайну ситуацію та інструкції про порядок дій, не користуйтеся без потреби телефоном, щоб він був вільним для зв'язку з вами.
2. Зберігайте спокій, попередьте сусідів, надайте допомогу інвалідам, дітям та людям похилого віку.
3. Дізнайтеся у місцевих органах державної влади та місцевого самоврядування місце збору мешканців для евакуації та готуйтеся до неї.
4. Підготуйте документи, одяг, найбільш необхідні речі, запас продуктів харчування на декілька днів, медикаменти. Складіть все у валізу. Документи зберігайте у водонепроникному пакеті.
5. Від'єднайте всі споживачі електричного струму від електромережі, вимкніть газ.
6. Перенесіть більш цінні речі та продовольство на верхні поверхи або підніміть на верхні полиці.
7. Переженіть худобу на підвищену місцевість.



## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі запроєктовано цех по виробництву молочно-білкових продуктів потужністю перероблення 68 т молока впродовж доби.

В ході виконання даної роботи було обґрунтовано асортимент продукції з огляду на її високі харчові якості та значення для забезпечення цінними поживними речовинами організму людини.

Для виконання продуктового розрахунку було складено схему напрямів перероблення молока, відповідно до якої визначено масу готових продуктів. Для забезпечення ведення технологічного процесу підібрано відповідне сучасне обладнання, яке дозволить реалізувати випуск якісних молочно-білкових продуктів. Виконані розрахунки було використано для визначення площ виробничих приміщень, які вказані на плані цеху.

Реалізація даного проєкту дозволить збагатити раціон споживачів корисними і смачними молочно-білковими продуктами, які є відмінним джерелом кальцію, фосфору та інших важливих для людини речовин.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. К.: Каравела, 2007. 408 с.
2. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
3. ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Загальні технічні умови»
4. ДСТУ 4503:2005 «Сиркові вироби. Загальні технічні умови».
5. Єресько Г. О., Шинкарик М. М., Ворощук В. Я. Технологічне обладнання молочних виробництв. Київ: «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 344 с.
6. Желібо Є.П., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Підручник. К.: Каравела, 2009.
7. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник / В.Ц. Жидецький. Львів: Афіша, 2004. – 319 с.
8. Закон України «Про молоко і молочні продукти»: // Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2004. № 47. С. 513.
9. Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання»: // Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1998. № 22. С. 115.
10. Інноваційне обладнання молокопереробних підприємств : підручник / І. Г. Бабанов, О. М. Гавва, О. І. Бабанова [та ін.] ; Нац. ун–т харч. технол. Київ : Інкос, 2019. 718 с.
11. Кухтин М., Горюк Ю. Мікробіологія молочних продуктів вироблених з молока коров'ячого сирого: монографія. Кам'янець-Подільський: ЗВО ПДУ, 2023. 150 с.
12. Мардар М.Р. Основні тенденції розвитку ринку молочної продукції і методи її просування / М.Р. Мардар, Г.М. Лозовська, С.А. Памбук, К.Г. Гожелова // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2019. Вип. 4. С. 12-19.
13. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту здобувачами освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології»

- усіх форм навчання / Крупа О.М., Сторож Л.А. Дацишин К.Є. Тернопіль: ТНТУ, 2021. 57 с.
- 14.Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / Крупа О.М., Дацишин К.Є., Карпик Г.В., Сторож Л.А. Тернопіль: ТНТУ, 2023. 34 с.
- 15.Метод. вказівки до виконання практичних робіт із дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів. Частина 1» для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» денної та заочної форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» / Уклад.: Дацишин К.Є., Крупа О.М, Сторож Л.А. Т.: ТНТУ, 2022. 86 с.
- 16.Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.: іл.
- 17.Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С.В. Іванов, О.В. Грек, Т.Г. Осмак. Київ : НУХТ, 2017. – 275 с.
- 18.Пирог Т.П. Харчова біотехнологія / Т.П. Пирог, М.М. Антонюк, О.І. Скроцька, Н.Ф. Кігель. Київ : Видавництво Ліра-К, 2016. 408 с.
- 19.Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Сучасні технології молочних продуктів: Підручник. К.; ЦП «Компринт», 2018. 218 с.
- 20.Технологія молочних продукті: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. К.: НУХТ, 2013. 502 с.
- 21.Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посіб. / Т.А. Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей; за ред.. Т.А. Скорченко. Вінниця: Нова Книга, 2005. 264 с.
- 22.Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2013. 343 с.
- 23.Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів. Довідник / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров. К.: НУХТ, 2012. – 311с.

- 24.Шоботов В.М. Цивільна оборона: Навчальний посібник: Вид. 2-ге, перероб. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 438 с.
- 25.Юкало В.Г. Біологічна активність протеїнів і пептидів молока: монографія. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 372 с.
- 26.Юкало В.Г. Лабораторний практикум з хімії та фізики молока і молочних продуктів: навчальний посібник. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. 176 с.
27. Ярошевська В.М. Безпека життєдіяльності. Підручник. 2-е вид. К.: ВД «Професіонал», 2006. 560 с.

# ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

## СПЕЦИФІКАЦІЯ ПОТОКІВ

Позначення	Найменування
T91-1	Незбиране молоко
T91-2	Очищене молоко
T91-3	Молоко охолоджене
T92-1	Молоко підігріте до температури сепарування
T92-2	Вершки з м.ч.ж. 38%
T92-3	Вершки з м.ч.ж. 38% охолоджені
T92-4	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 1,44%
T92-5	Молоко знежирене
T92-6	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 1,44% недопастеризоване
T92-7	Молоко знежирене недопастеризоване
T92-8	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 1,44% пастеризоване
T92-9	Молоко знежирене пастеризоване
T92-10	Молоко з м.ч.ж. 1,44% охолоджене до температури заквашування
T92-11	Молоко знежирене охолоджене до температури заквашування
T92-12	Вершки пастеризовані
T93-1	Закваска для сиру кисломолочного
T93-2	Сичужний фермент
T93-3	CaCl <sub>2</sub>
T93-4	Сироватка
T93-5	Сироваткозернова суміш для сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9%
T93-6	Сироваткозернова суміш для сиру кисломолочного знежиреного
T93-7	Сироваткозернова суміш для сиру кисломолочного з м.ч.ж. 9% охолоджена
T93-8	Сироваткозернова суміш для сиру кисломолочного знежиреного охолоджена
T93-9	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 9% пресований

T93-10	Сир кисломолочний знежирений пресований
T93-11	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 9% охолоджений
T93-12	Сир кисломолочний знежирений охолоджений
T93-13	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 9% розфасований в брикети
T93-14	Сир кисломолочний знежирений розфасований в брикети
T93-15	Сироватка охолоджена
T93-16	Сир кисломолочний знежирений протертий
T93-17	Масло селянське з м.ч.ж. 72,5 % розплавлене
T93-18	Сіль кухонна
T93-19	Перець духмяний
T93-20	Томатна паста
T93-21	Цукор
T93-22	Наповнювач «Вишня»
T93-23	Маса сиркова з томатом і перцем
T93-24	Десерт сирковий з вишнею
T93-25	Маса сиркова з томатом і перцем фасований в контейнери
T93-26	Десерт сирковий з вишнею фасований в стакани

## ДОДАТОК Б

## СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Позначення	Найменування
1-1	Насос відцентровий
1-2	Лічильник молока
1-3	Сепаратор-молокоочишувач
1-4	Пластинчастий охолоджувач
1-5	Вертикальний резервуар
2-1	Урівнювальний бак
2-2	Насос відцентровий
2-3	Пастеризаційно-охолоджувальна установка
2-4	Витримувач
2-5	Сепаратор-вершковідділювач з гормалізуючим пристроєм
2-6	Пластинчастий охолоджувач
2-7	Вертикальний резервуар
2-8	Насос для в'язких продуктів
2-9	Ванна теплообмінна
3-1	Сировиготовлювач
3-2	Насос відцентровий
3-3	Насос для сироваткозернової суміші
3-4	Трубчастий теплообмінник
3-5	Модуль відділення сироватки
3-6	Барабанний охолоджувач
3-7	Система конвеєрів
3-8	Візок
3-9	Пластинчастий охолоджувач
3-10	Вертикальний резервуар
3-11	Вальцівка



3-12	Вага
3-13	Підйомник для візків
3-14	Змішувач для сиркових мас
3-15	Гвинтовий насос для сирної маси
3-16	Автомат фасувальний у стакани та контейнери
3-17	Автомат фасувальний в брикети

**ДОДАТОК В**  
Умовні позначення ТХК і МБК

Позначення	Найменування
Б	Білок
Ж	Жирність
Ч	Чистота молока
К	Кислотність
Г	Густина
Т	Температура
V	Об'єм
Мб	Мікробіологічні показники
Тр	Тривалість
М	Маса
О	Органолептичні показники
W	Вологість
Яп	Якість перемішування
Яз	Якість згустку