

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва незбираномолочної продукції  
потужністю перероблення 35 т незбираного молока за зміну

Виконав: студент IV курсу, групи МЛ-41

спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Криса П.В.  
(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)

студенту Крисі Павлу Віталійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва незбираномолочної продукції  
потужністю перероблення 35 т незбираного молока за зміну

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 студентом завершеної роботи 15.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Молоко питне пастеризоване, м.ч.ж. 3,2 %

2) Молоко питне пряжене, м.ч.ж. 2,6 %

3) Кефір нежирний

4) Сметана, м.ч.ж. 18 %

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

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

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

Підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.

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

Список використаних літературних джерел.

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

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

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

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

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина.	к.т.н., доц. 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	5.02.2023 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	10.02.2023 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	20.02.2023 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	27.02.2023 р.	
6	Викреслювання аркушів графічної частини	05.06.2023 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2023 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	12.06.2023 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	13.06.2023 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	14.06.2023 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	15.06.2023 р.	

Студентка

\_\_\_\_\_ (підпис)

Криса П.В.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Сторож Л.А.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

У цій роботі проведено розробку проєкту підприємства, що випускає незбираномолочну продукцію із потужністю 35 т/зм.

У пояснювальній записці містяться 3 розділи, перший з яких включає:

- розрахунки сировини, устаткування і площ;
- нормативні вимоги до сировини;
- технологічні схеми виготовлення кожного продукту;
- контролювання технохімічних і мікробіологічних показників;
- опис проведення миття та дезінфекції обладнання.

Другий розділ присвячено техніко-економічному обґрунтуванню, в якому пояснено доцільність створення даного проєкту, обране місто для будівництва, охарактеризовано сировинні бази, канали збуту та доцільність асортименту.

Питання охорони праці висвітлюються в останньому розділі.

У кінці подано перелік літературних джерел.

На основі розрахунків та обраних технологій виробництва було проведено викреслювання графічної частини цієї роботи.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Технологічна частина.....	8
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	8
1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	8
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	9
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	10
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	16
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	16
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	16
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	18
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	24
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	27
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	29
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	32
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	34
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	41
2 Техніко-економічне обґрунтування.....	45
3 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.....	49
Список використаних літературних джерел.....	53

## ВСТУП

Молоко – це секрет, що виділяється молочними залозами ссавців. Воно синтезується із крові епітеліальною тканиною залози [1 – 4].

Основний складник молока – це вода, а решту складає сухий залишок. До його складу входять жири, вуглеводи, білки, вітаміни, мінерали, гормони, ферменти. Вода у продукті знаходиться у вільному та у зв'язаному станах. Не зв'язана волога легко піддається випаровуванню і осушуванню під час нагрівання, сушіння чи згущення. Вода задіяна в усіх біохімічних процесах, а при нагріванні продукту вище 100 °С вона стає газоподібною.

Зв'язана волога у продукті створює колоїдні сполуки з іншими речовинами молока. Вміст такої вологи у молоці всього 2 – 3 %. Вона не є розчинником, її не можливо видалити при сушінні.

Сухі речовини молока – це ті, що залишаються після повного висушування вологи, кількість залежить від складу молока. Це приблизно 12 – 13 % від загального об'єму [1].

Жири у молоці представляють собою емульсію типу «жир у воді». Жирові кульки мають розмір 0,5 – 8 мкм. Їх кількість та розміри залежать від породи корів, періоду лактації, кормів та ін. Молочний жир розплавляється при температурі близько 30°С, що сприяє його добрій засвоюваності організмом. У ньому розчинені вітаміни А, D та Е. До складу фосфоліпідів входить фосфор. Він бере участь у регулюванні обміну речовин. А під дією сонячного світла із ергостерину синтезується вітамін D [1 – 3].

Білки молока займають 3 – 3,8 % обсягу молока. Головний білок у коров'ячому молоці – казеїн (82 %), альбумінів та глобулінів 12 і 6 % відповідно. Казеїн у молоці перебуває у виді розчинних кальцієвих солей. Його особливість в тому, що коагулюється під впливом кислот та ферментів. У виробництві казеїни згортаються при молочнокислому бродінні, яке викликають молочнокислі

мікроорганізми. Альбуміни та глобуліни при температурі вище 70 °С піддаються денатурації. Це білки плазми крові, тому вони володіють імунними властивостями.

Третій вид білків молока – це білки оболонки жирових кульок. Їх кількість не перевищує 1 % від білкової маси. А їх призначення полягає в стабілізації жирових кульок та неможливості їх злипання. Таким чином, жирова фаза у молоці рівномірно диспергована.

Лактоза – молочний цукор, менш солодкий, ніж сахароза і перебуває в розчиненому стані в молоці. Лактозою живляться молочнокислі мікроорганізми, зброжуючи її до молочної кислоти. Це використовують при виготовленні кисломолочних продуктів та сирів. Тривале витримання при температурах, близьких до 100 °С, призводить до того, що проходить реакція Майяра і білки взаємодіють із лактозою, при цьому виникають меланоїдинові сполуки, яким притаманне коричневе забарвлення [1 – 3].

Солі кальцію, заліза, магнію відіграють важливе значення. При їх недостатньому, чи надмірному рівні порушується рівновага, що призводить до випадання білків в осад. В молоці є багато вітамінів, зокрема А, групи В, D, С, РР, Н. Вони є важливими при обмінних процесах в організмі, а також виступають каталізаторами біохімічних процесів.

Молочні продукти мають добру засвоюваність. В них наявні всі необхідні речовини для живлення, тому це одні з основних продуктів раціону. У промисловості технологічна переробка молока – це багатоетапний процес, що супроводжується хімічними, фізичними, мікробіологічними змінами. Сучасна молокопереробна галузь ставить собі за мету випуск із підприємств-виробників якомога якіснішої продукції, що зберігає в собі максимальну кількість нативних властивостей сировини. Цього можна досягти [4]:

- упроваджуючи новітні технології;
- використовуючи обладнання безперервної дії, що має автоматичне керування і миття;
- використовуючи якісні сировинні матеріали;

- дотримуючись правил санітарії та гігієни на підприємстві;
- застосовуючи комплексне перероблення сировини.

У цій роботі передбачене виробництво двох видів питного молока, кефіру і сметани. Асортимент досить популярний серед споживачів, адже ці продукти вживає багато людей. Особливо корисні вони для дітей, бо молодий організм має отримувати достатню кількість білку, кальцію і фосфору для росту скелету і м'язів. Кисломолочна продукція ще краще засвоюється в порівнянні із молоком. Вони мають позитивний вплив на травлення, зміцнюють імунітет, пришвидшують обмінні процеси в організмі.



## 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

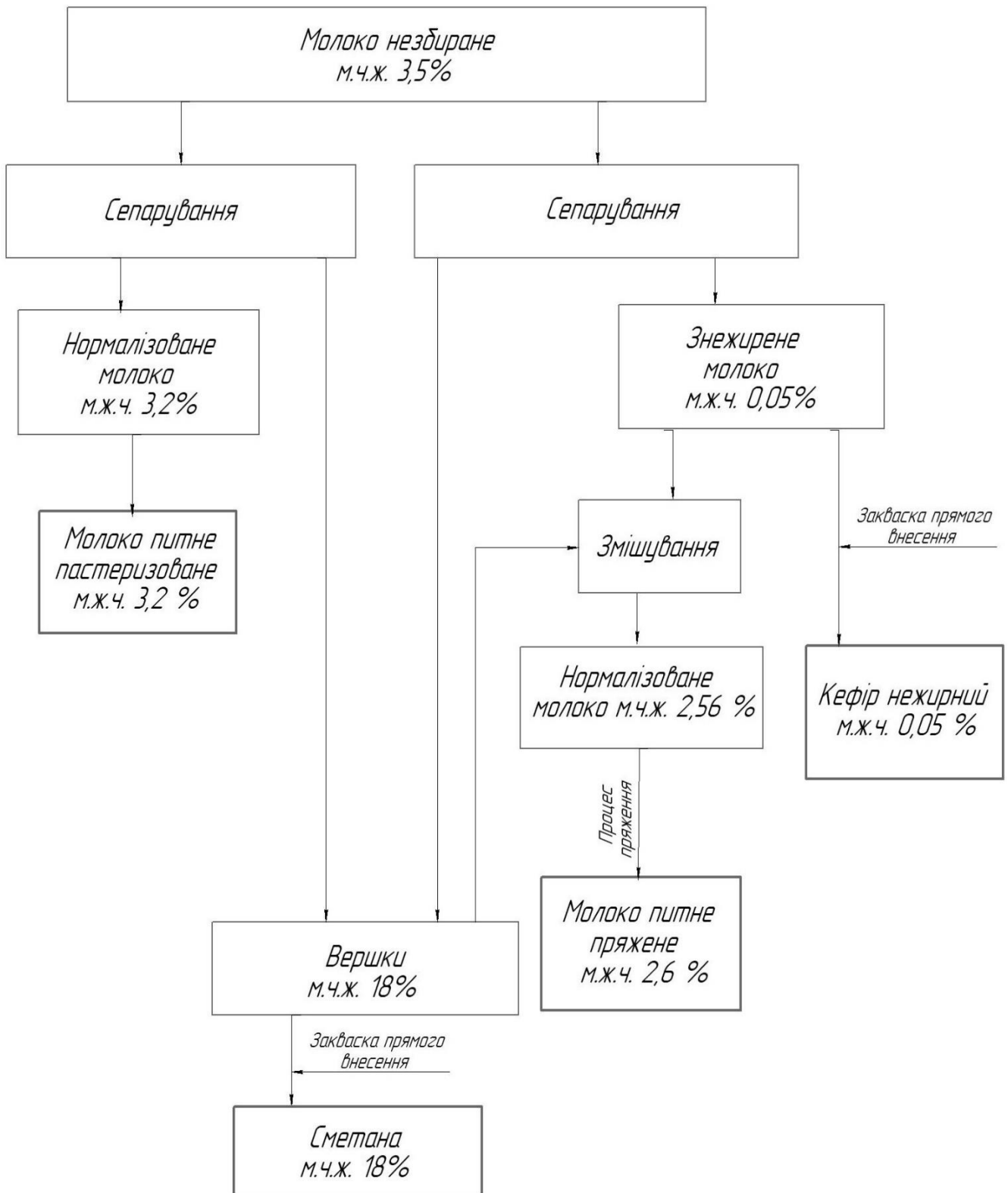
### 1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

#### 1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця вихідних даних

Молочний продукт	Вміст жиру, %	Вага, кг	Пакування	Нормативні витрати, кг/т	Спосіб виготовлення	Чинна документація
Молоко питне пастеризоване	3,2	14 476,48	Пакет з поліетилену, 1л	1011,1	Періодичне змішування	ДСТУ 2661:2010
Молоко питне пряжене	2,6	10 000		1009,7		
Кефір нежирний	0,05	7197,31	Пакети Пюр-Пак, 500 см <sup>3</sup>	1012,3	Резервуваний	ДСТУ 4417:2005
Сметана	18	2687,35	Відерко 900 г	1009,8		ДСТУ 4418:2005

### 1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



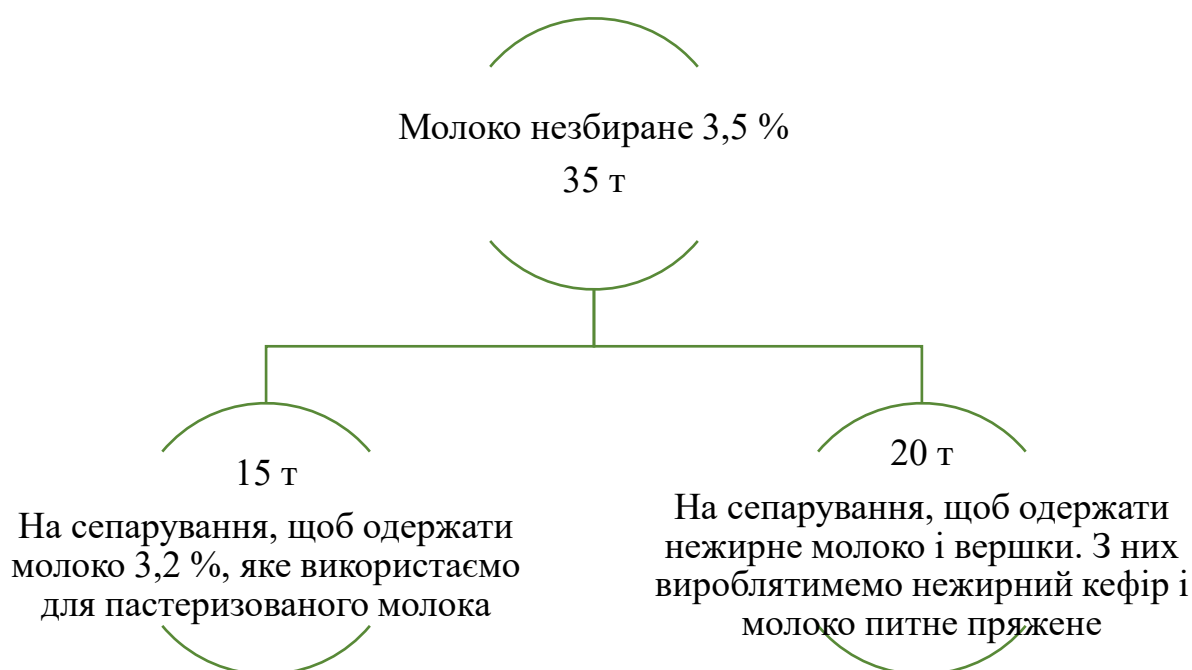
### 1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Проект роботи передбачає вироблення ряду молокопродуктів:

- пастеризованого та пряженого молока;
- кефіру;
- сметани.

Виробництво організовано таким чином, що відбувається повне перероблення вихідної сировини.

Зорганізуємо переробку таким чином:

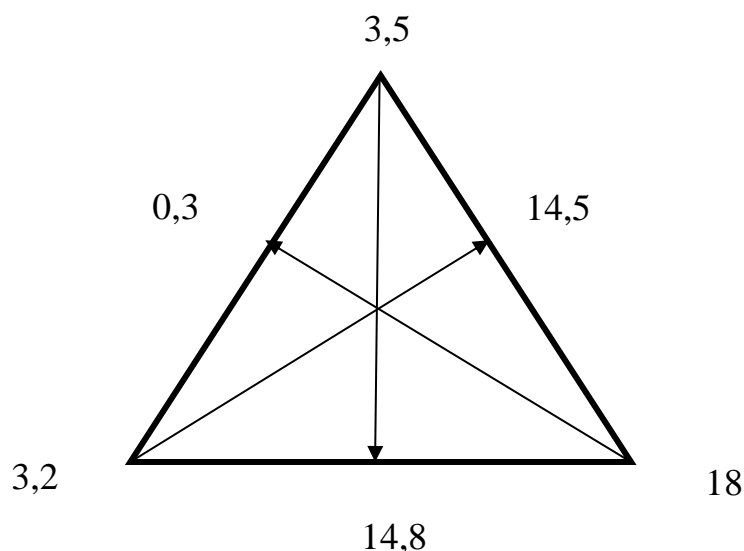


#### *Молоко пастеризоване*

Для його виробництва використаємо 15 000 кг сировини. Нормалізацію проведемо на сепараторі.

При розрахунку знадобиться метод трикутника.

Знаходимо масу молока 3,2 %, що можемо одержати:



$$\frac{M_{\text{н.мол.}}}{18 - 3,5} = \frac{M_{\text{незб.мол.}}}{18 - 3,2} = \frac{M_{\text{в.}}}{3,5 - 3,2}$$

Отримаємо:

$$M_{\text{н.мол.}} = \frac{15\,000 \times 14,5}{14,8} = 14\,695,95 \text{ кг}$$

$$M_{\text{в.}} = \frac{15\,000 \times 0,3}{14,8} = 304,05 \text{ кг}$$

Врахуємо втрати:

$$M'_{\text{н.мол.}} = 14\,695,95 \times \frac{100 - 0,4}{100,0} = 14\,637,17 \text{ кг}$$

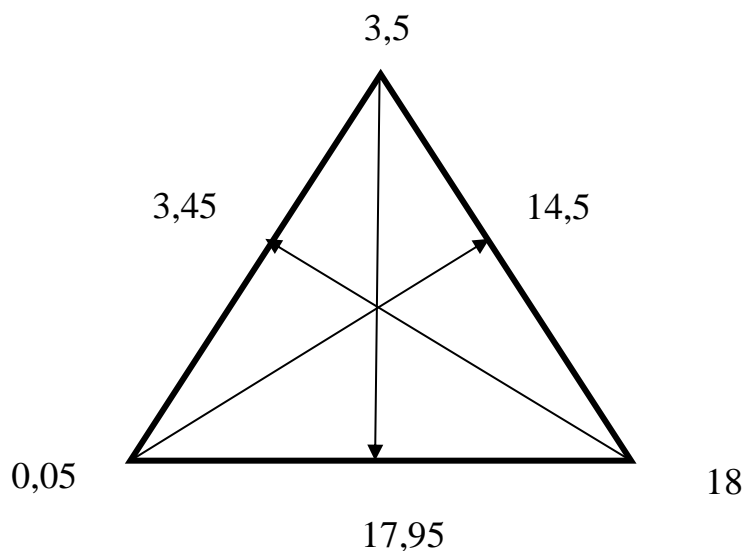
$$M'_{\text{в.}} = 304,05 \times \frac{100 - 0,07}{100,0} = 303,84 \text{ кг.}$$

Плануємо пакування даного товару у поліетиленову плівку (1 л). Така упаковка є відносно недорогою, що дозволяє знизити собівартість продукту. Норма витрат – 1011,1 кг/т [5].

$$M_{\text{мол. паст. фас.}} = \frac{1000 \times 14\,637,17}{1011,1} = 14\,476,48 \text{ кг}$$

Решту 20 т молока піддамо сепарації з утворенням молока 0,05 % і вершкової сировини.

Використовуємо графічний спосіб:



$$\frac{M_{\text{з.мол.}}}{18 - 3,5} = \frac{M_{\text{н.мол.}}}{18 - 0,05} = \frac{M_{\text{в.}}}{3,5 - 0,05}$$

Маємо:

$$M_{\text{з.мол.}} = \frac{14,5 \times 20\,000}{17,95} = 16\,155,99 \text{ кг}$$

$$M_{\text{в.}} = \frac{3,45 \times 20\,000}{17,95} = 3844,01 \text{ кг}$$

Врахуємо втрати:

$$M'_{\text{з.мол.}} = 16\,155,99 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 16\,091,37 \text{ кг}$$

$$M'_{\text{в.}} = 3844,01 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 3841,32 \text{ кг.}$$

### *Молоко пряжене*

Плануємо, що треба виробити 10 т фасованого пряженого молока. Для пряження використовуємо ванни тривалої пастеризації. Таке обладнання забезпечує температуру нагріву та витримки у межах 96 – 99 °С. Процес пряження проводиться

протягом 3 годин, при цьому із продукту втрачається волога. Якщо використовуємо ванни, що зазначені вище, норма витрат буде складати 14,0 кг для 1 тонни суміші.

Пакування готового продукту буде здійснюватись у поліетиленові пакети, тому нормативні втрати складуть 1009,7 кг/т.

Знаходимо сумарно втрати:

$$V_{\text{заг.}} = 1009,7 + 14,0 = 1023,70 \text{ кг}$$

Маса нормалізованої суміші, яка знадобиться для одержання 10 000 кг даного виду молока:

$$\frac{1000 - 1023,7}{10\,000 - Y}$$

Звідси:

$$M_{\text{норм.с.}} = \frac{10\,000 \times 1023,7}{1000} = 10\,237 \text{ кг}$$

Вода, яка випарується після пряження:

$$\frac{1000 - 14}{10\,237 - Y}$$

$$M_{\text{вологи}} = \frac{10\,237 \times 14}{1000} = 143,32 \text{ кг}$$

Після того, як випарується волога, залишиться:

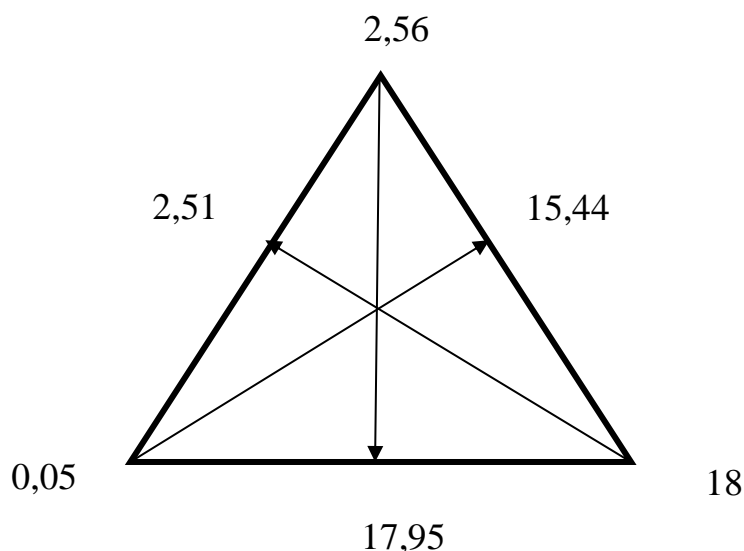
$$M_{\text{сум. після т.о.}} = 10\,237 - 143,32 = 10\,093,68 \text{ кг}$$

Знаходимо вміст жиру в суміші до того, як здійснили пряження:

$$J_{\text{сум. до т.о.}} = \frac{10\,093,68 \times 2,6}{10\,237} = 2,56 \%$$

Нам відома жирність молока до теплового оброблення, тому можемо розраховувати маси нежирного молока, вершків, які знадобляться для отримання 10 237 кг молока 2,56 %.

Скористаємось методом трикутника.



$$\frac{M_{\text{з.мол.}}}{18 - 2,56} = \frac{M_{\text{н.мол.}}}{18 - 0,05} = \frac{M_{\text{в.}}}{2,56 - 0,05}$$

Нежирне молоко:

$$M_{\text{з.мол.}} = \frac{15,44 \times 10\,237}{17,95} = 8805,53 \text{ кг}$$

Вершки:

$$M_{\text{в.}} = \frac{2,51 \times 10\,237}{17,95} = 1431,47 \text{ кг}$$

Перевірка:

$$M_{\text{норм.с.}} = 8805,53 + 1431,47 = 10\,237 \text{ кг}$$

### *Кефір*

Розрахуємо кількість нежирного молока, що залишилось після вироблення пряженого молока:

$$M_{\text{з. мол. зал.}} = 16\,091,37 - 8805,53 = 7285,84 \text{ кг}$$

Отже, саме таку кількість використаємо для кефіру. У виробництві використаємо закваску безпосереднього внесення, тому її розрахунок не проводимо.

Заплановано виробництво резервуарним способом. Розливатимемо кефір у пакети Пюр-Пак по 0,5 л – нормативні втрати 1012,3 кг/т [5].

$$1000 - 1012,3$$

$$Y - 7285,84$$

Виходить

$$M_{\text{кеф. фас.}} = \frac{1000 \times 7285,84}{1012,3} = 7197,31 \text{ кг}$$

*Сметана*

Обчислимо загальну масу вершків, що отримали:

$$M_{\text{в. заг.}} = 303,84 + 3841,32 = 4145,16 \text{ кг}$$

Віднімемо від цієї кількості масу, що витратили для пряженого молока:

$$M_{\text{в. зал.}} = 4145,16 - 1431,47 = 2713,69 \text{ кг}$$

Саме така кількість направиться на виробництво сметани. При ферментації використаємо заквашувальний препарат прямого внесення. Сквашування продукту буде проходити в ємностях.

Складемо пропорцію, щоб розрахувати масу продукту після фасування:

$$1000 - 1009,8$$

$$Y - 2713,69$$

Звідси:

$$M_{\text{смет. фас.}} = \frac{1000 \times 2713,69}{1009,8} = 2687,35 \text{ кг}$$



### 1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.2 – Зведена таблиця розрахунків

Найменування		Молоко пастеризоване	Молоко пряжене	Кефір нежирний	Сметана	Разом
Готовий продукт, кг		14 476,48	10 000	7197,31	2687,35	34 361,14
Сировина жирністю 3,5 %		15 000	20 000		-	35 000
Витрачено	Нормалізоване молоко 3,2 %	14 637,17	-	-	-	14 637,17
	Знежирене молоко	-	8805,53	7285,84	-	16 091,37
	Вершки 18 %	-	1431,47	-	2713,69	4145,16
Отри- mano	Нежирне молоко	-	16091,370		-	16 091,37
	Вершки	303,84	3841,320		-	4145,16

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

### 1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Сировиною молочної галузі в основному є коров'яче молоко. Склад останнього вміщує істинні та неістинні компоненти. До перших належать сполуки, що утворюються в результаті лактації тварин. Неістинні складники – це антибіотики, пестициди, важкі метали, шкідливі речовини, які потрапляють через корми, воду або фальсифікацію молока. Кількість небажаних сполук чітко регламентується і визначається чинними нормативними документами [2, 3, 6 – 8].

Вода займає в складі молока найбільшу частку – більше 85 %, інші компоненти (білки, ліпіди, вуглеводи, мінеральні речовини) складають близько 13 %. Вміст окремих компонентів в молоці непостійний і коливається в залежності від пори року, періоду лактації, кормів, віку тварин, наявних захворювань та ін.

Можна відмітити, що сучасний рівень молокопереробного обладнання дозволяє обробляти молоко будь-якої якості. Для належного очищення можна використовувати потужні бактофуги. Проте, слід пам'ятати, що якісна сировина є однією з гарантій, що вироблена продукція буде належної якості.

Водою молока є також наявні сторонні запахи і присмаки. Вони можуть бути зумовлені через потрапляння в корми тварин полину, цибулі, часнику, інших рослин, яким притаманні характерні різкі запахи.

Внаслідок неправильного зберігання чи транспортування у сировині можуть з'явитись сторонні органолептичні показники. Сировину з небажаним запахом не направляють на переробку, бо він буде присутнім в продукті. Також не поступає на виробництво молоко із пластівцями білку чи неприродним кольором [8].

Під час лікування корів у молоко можуть потрапити антибіотики. Вони блокують розмноження бактерій закваски, внаслідок чого порушується технологія виробництва. Крім того, антибіотики у готовому продукті є шкідливими для здоров'я людини. Пестициди також небажані при виготовленні, тому їх кількість перед прийманням контролюють. Заборонено виробляти харчові продукти з молока, одержаного від хворих корів. Також забороняється домішувати таке молоко до нормального, оскільки додавання навіть 10 % призводить до появи гіркої смаку. Не переробляється молозиво чи стародійне молоко.

Фізико-хімічні показники, які вимагають від сировини [6, 7]:

- кислотність –  $17 \pm 1$  Т;
- густина –  $1027 \text{ кг/м}^3$ ;
- чистота за еталоном – 1 група;
- температура приймання – не вище  $10^\circ\text{C}$ ;
- проба на редуктазу – I та II;

- число соматичних клітин в 0,001 л – не більше 500 тис.

В якості заквасок найкраще використовувати DVS-культури. Це сучасні бактеріальні препарати, що вносять одразу перед сквашуванням. Вони можуть бути у сухому, рідкому чи замороженому вигляді. Сухий препарат містить в 1 г  $5 \times 10^{10}$  КУО і може зберігатись рік часу при температурі – 18 °С [2].

Використання закваски прямого внесення призводить до того, що сквашування стає контрольованим, менша імовірність бактеріального забруднення. Також відпадає потрібність заквашувального відділення на виробництві. Заквашувальні препарати повинні бути безпечними і мати дозвіл на використання у харчовій промисловості.

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

- *Приймання сировини*

Постачання молока проводять із перевірених фермерських господарств, які мають посвідчення про благонадійність і задовільний стан худоби. Перевезення сировини здійснюють спеціально обладнаним транспортом. В першу чергу, після прибуття на підприємство сировину перевіряють за основними показниками якості. Лаборанти відбирають необхідні проби. Лише після цього може відбуватись приймання молока. Його температура не має бути вище 10 °С. При прийманні зважування проводять у кілограмах. Якщо приймання ведеться у літрах, то проводять перерахунок, зважаючи на густину.

На підприємстві спочатку проводять очищення молока. Для цього використовують різноманітні фільтри. Вони бувають виготовлені із різних матеріалів – тканинні і керамічні. Фільтри потрібно періодично замінювати, бо вони накопичують в собі мікроорганізми, які в подальшому можуть призвести до контамінації молока. У лініях може бути встановлено два фільтри: коли один миють, через інший проводять операцію, а потім навпаки.

Щоб одержати мікробіологічно чисте молоко застосовують бактофугування. Цей метод полягає у центрифугуванні продукту на високих обертах. При дії відцентрових сил бактерії і спори відкидаються до периферії барабану. Цю операцію проводять при температурі 56 °С. Під час відцентрової очистки відділяються найменші забруднення, зокрема денатуровані білкові речовини і бактеріальні клітини.

Холодне очищення молока доцільне, якщо кислотність менше 18 °Т, а загальна кількість мікроорганізмів – не більше 500 тис/1 мл. Потрібно слідкувати за якістю очищення сепараторів, щоб вони не стали джерелом мікробіологічного забруднення. Правильне проведення очищення дозволяє видалити із молока значну частину надлишкових бактерій.

Практично повного видалення (до 98 %) мікроорганізмів із молока можна досягти бактофугуванням. При цьому покращується якість молока та терміни зберігання. Бактофугування проводять на високих швидкостях обертів відцентрового очищення. Після очищення сировину одразу охолоджують до 4 – 6 °С, щоб уникнути розвитку мікроорганізмів [2].

- *Сепарування*

Сепарування молока – це розділення на вершки та нежирне молоко. Операція відбувається за участі сепаратора. Сировина поступає в барабан установки, там проводиться її розподілення між тарілками. Жир молока рухається до осі барабану, оскільки є найлегшою фракцією, а знежирене молоко спрямовується до периферійної частини барабану. Розподілене молоко рухається між тарілками із відносно невеликими швидкостями і це найкращі умови для розділення фаз молока. Вміст жиру у нежирному молоці не більше 0,05 % [1 – 3].

Найкраще сепарування відбувається при 35 – 40 °С. При вищих температурах отримані продукти можуть спінюватись. Жирові кульки розпадаються на менші і частково переходять у нежирне молоко. При сепаруванні холодного молока продуктивність обладнання знижується у 2 рази [2].

- *Нормалізація*

Проводиться, щоб одержати потрібний показник, відповідно стандартів чи технологій. Нормалізацію можна проводити по жиру. Розрахунок проводиться на основі матеріального балансу [2, 3].

Нормалізація за вмістом жиру: до незбираного молока доливають потрібну кількість нежирного молока чи вершків, або із сировини відбирають потрібну масу вершків. Нормалізація може відбуватись періодичним способом, коли змішування проводиться у місткостях, або безперервним – у потоці. Потрібні маси вихідного молока та вершків/нежирного молока визначають розрахунковим методом. Для цього підходить графічний метод або формули сепарування [2, 3].

Якщо застосовувати сепаратори-вершковіддільники, в яких додатково вмонтований нормалізуючий пристрій, то в такому випадку нормалізація поєднується із відцентровим очищенням. Таким чином гарантується мікробіологічна чистота продукту.

- *Гомогенізація*

Призначається для диспергування жиру шляхом застосування зовнішніх сил. Процес дроблення жирової кульки: під тиском вона проходить у вузькій щілині. Поверхневий натяг, що утримує стабільність кульки не витримує розтягування і розривається, утворюючи менші за розміром кульки. Ефективність даного процесу залежить від кількох факторів [2]:

- температури;
- вмісту жиру, сухих речовин;
- кислотності;
- густини;
- показника в'язкості.

Процес проходить добре, коли молочний жир повністю розплавлений. Це стається при 60 °С.

Також, при гомогенізації дотримуються таких залежностей: зі збільшенням жирності та сухого залишку продукту, температура процесу підвищується через високу в'язкість. Тиск при цьому знижується, через те, що витрачається величезна кількість енергії та може порушитись стабільність жирової фази у продукті.

При високій частці жиру у молоці може виникнути накопичення жирових кульок.

Використовують такі види гомогенізації:

- одностадійну – може викликати накопичення кульок жиру;
- двостадійна – дозволяє добре диспергувати жир;
- роздільна – при цьому гомогенізації піддають лише вершки жирністю 15 – 20 %, які пізніше змішують із знежиреним молоком, для утворення нормалізованої суміші. Використовуючи такий спосіб знижуються енергетичні затрати.

Гомогенізація забезпечує однорідність складу молока і міцність згустку при виготовленні кисломолочної продукції. Ефективність гомогенізації підтверджується, якщо жирові кульки діаметром 2 мкм становлять понад 80 % [2, 3].

- *Пастеризація*

Це оброблення при 65 – 95 °С, тобто при температурах, які нижчі за кипіння молока. Режим пастеризації – температура та витримування обираються залежно від технології продукту. Устаткування, на якому здійснюється пастеризація, повинне забезпечувати достатнє знищення бактерій, а також забезпечувати збереження максимально нативних властивостей молока.



Надійність пастеризації забезпечується при знищенні туберкульозної палички. Також, якість проведеної пастеризації визначають за руйнуванням ферменту фосфатази, бо температурний оптимум ще вищий, ніж в туберкульозної палички. Тому вважається, що якщо в пастеризованому молоці не виявлено фосфатази, то в продукті знищена патогенна мікрофлора [1 – 3].

Визначення ефективності пастеризації здійснюють порівнюючи відношення кількості знищених мікроорганізмів до вмісту їх у незбираному молоці. Якщо молоко зберігалось тривалий час при високих температурах, то ефективність його пастеризації буде низькою, через те, що кількість мікроорганізмів значно зросла за час зберігання.

Для пастеризації використовують різноманітне обладнання: трубчасті і пластинчасті теплообмінники, ванни тривалої пастеризації. Сучасне обладнання

забезпечує автоматичне проведення процесу, параметри відображені на пульті керування.

- *Пряження*

Це витримування продукту при температурі понад 95 °С упродовж 4 годин. В результаті у продукті спостерігається специфічний смак та забарвлення. Це відбувається через реакцію Майяра. Вона пов'язана із реагуванням лактози із білками, внаслідок чого утворюються сполуки із карамельним забарвленням. Вони називаються меланоїдини і нагадують смак карамелі. При денатурації сироваткових білків вивільняються сульфгідрильні групи, котрі, в свою чергу, реагують з іншими сполуками молока та утворюють речовини, які мають приємний аромат пряження [3].

- *Сквашування*

Найважливіша технологічна операція при виробництві кисломолочної продукції. Час і температура процесу основним чином визначається штамми бактеріальної закваски. Кількість закваски визначає час утворення згустку. Його якість та реологічні показники залежать від мікрофлори закваски. При сквашуванні проходить молочнокисле бродіння, а при виробництві деяких продуктів ще і спиртове. Молочнокислі бактерії живлячись лактозою зброджують її до молочної кислоти, внаслідок чого зростає титрована кислотність продукту. Кислота спричиняє коагуляцію білків з утворенням згустку. Під час змішаного бродіння (кефір) лактозу окрім молочнокислих бактерій зброджують ще й дріжджі [2].

- *Пакування*

Етикетка, якою маркують кожне пакування повинна мати наступну інформацію:

- найменування продукту із вказаним вмістом жиру;
- назва підприємства виробника і товарний знак, з зазначенням повної адреси виробника та потужностей виробництва;
- дата виробництва;
- маса;



- повний перелік складників продукту;
- калорійність, харчова цінність;
- кінцевий термін вжитку;
- умови зберігання продукту;
- штрих код;
- стандарт;
- сертифікат якості.

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

Першим чином перед прийманням сировини проводиться ретельний огляд цистерн, що привозять сировину. Призначена особа знімає пломби та бере проби з кожної партії. У приймальній лабораторії досліджують натуральність молока та його показники, які мають відповідати ДСТУ 3662:2018.

Після виданого дозволу сировина перекачується у приймальне відділення, де на модулі (п. 1-1) проходить перекачування, визначення маси у кілограмах, відділення повітря, очищення, охолодження до 4 – 6 °С. Сировина резервується (п. 1-2).

В апаратному цеху молоко насосом (п. 1-3) перекачують в урівнювальний бак (п. 2-1), щоб накопичилась потрібна кількість молока для безперебійної роботи наступних установок. У ППОУ (п. 2-3), підігріємо молоко до 40 °С [1], щоб піддати сепарації (п. 2-5): утвориться 3 потоки:

нежирне молоко;

молоко 3,2 %;

вершки 18 %.

Молоко пастеризоване

Отримане на сепараторі молоко з жирністю 3,2 % надходить назад до ППОУ (п. 2-3), щоб нагрітись до 60 °С і спрямувати на гомогенізацію (п. 2-6). Процес відбувається при 15,5 МПа для дрібнення жирових сфер та тривалішого терміну зберігання. Гомогенізовану суміш повертають до пластинчастої ПОУ, щоб нагріти її до 76 °С та витримати протягом 20 секунд [2] (п. 2-4). Пастеризація дозволяє знищити небажані бактерії та надати продукту приємний присмак пастеризації. В секції охолодження ППОУ молоко охолоджують до 6 °С та відправляють до ємності (п. 2-13). Із цього резервуару будемо подавати молоко для розливу в пакети (поліетилен). Розлив по 1 літру на фасувальному обладнанні (п. 3-2). Продукт відправляють в холодильну камеру. На підприємстві молоко може зберігатись пів доби, а кінцевий термін вживання наступить через 72 години після виробництва. Перед реалізацією молоко перевіряє виробнича лабораторія підприємства.

#### Молоко пряжене

Для нормалізації при виробництві цього виду молока знадобиться 8805,53 кг нежирного молока та 1431,47 кг вершків. Ці маси змішаємо в резервуарі (п. 2-9), отримаємо нормалізоване молоко 2,56 %. Воно спрямовується до ППОУ (п. 2-10), щоб нагрітись до 55 °С та піддатись гомогенізації (п. 2-6). Гомогенізовану суміш пастеризують при 75 °С та відправляють у ВДП (п. 2-11), суміш догрівається до 98 °С та витримують 3 години. Один раз за годину молоко потрібно вимішувати, щоб не утворювались білково-жирові кірочки на поверхні. Під час пряження відбувається реакція карамелізації. Молоко набуває кремово-коричневого забарвлення та приємного аромату. Пояснюється це утвореними меланоїдинами. У молоці відбуваються зміни складників: одні речовини руйнуються – інші утворюються. Після витримання зазначеного часу пряжене молоко охолоджують (п. 2-10) до 6 °С. Охолоджений продукт надходить в місткість (п. 2-12), звідки буде подаватись на фасування в пакети, як і попередній продукт (п. 2-3). Після виробництва продукт можна зберігати 3 доби у холодильниках.

#### Кефір

Планується випуск знежиреного продукту, тому такий показник, як жирність у готовому продукті не нормується. Нежирне молоко, що утворилось на сепараторі (п. 2-5) при потребі нормалізують за вмістом сухих речовин. Сировина відправляється до пластинчастого теплообмінника (п. 2-3) для нагріву 92 – 94 °С [3]. Витримка при такій температурі проводиться 5 – 10 хв (п. 2-4) для ефективного знешкодження патогенних бактерій та ферментів. Гомогенізацію для кефіру проводити недоцільно через те, що це нежирний продукт. Після пастеризації температури знижують до 25 °С, щоб направити на заквашування до резервуару (п. 2-7). Закваска додається прямого внесення. В основному вона складається із кефірних грибків, що складаються із багатьох штамів мікроорганізмів. Вимішувальний пристрій добре перемішує вміст резервуару та вимикається через 15 хв. Суміш сквашується при 25 °С, поки кислотність утвореного згустку сягне 100 °Т (рН = 4,5) [3]. Охолодження вмісту відбувається подачею холодної води в простір ємності, в той же час згусток перемішується щогодини по 15 хвилин. Рекомендовано визначати в'язкість згустку після вимішування. Мішалка працює, поки згусток не стане однорідним та гомогенним. Охолодження до режиму визрівання відбувається 4 години, а потім згусток (14 °С) залишають для визрівання (10 годин). Ця операція призначена для активізації дріжджів та проведення спиртового бродіння. В кінці визрівання кефір перемішується та спрямовується для розливу у Пюр-Пак (п. 3-1). Доохолодження готового виробу відбувається в холодильниках.

### Сметана

Вершки, що призначаються для виробництва сметани із сепаратора надходять до пластинчастого охолоджувача (п. 2-14), бо температура сепарування становить понад 40 °С і щоб не відбувалось псування сировини температуру необхідно знизити до 10 °С та направити у ємність (п. 2-15). Після того, як накопичилась достатня кількість вершків для подальшого виробництва, вони викачуються (п. 2-8) до ППОУ (п. 2-16), що спеціально призначена для теплової обробки вершків. Пастеризація проходить при 95 °С [2]. При виробництві продукту використовуються високі температури пастеризації, бо високий вміст жиру володіє більшою опірністю для

нагрівання. Пастеризація для сметани окрім знищення мікроорганізмів спричиняє денатурацію білків сироватки, що потім утворюють згусток із казеїном, сприяє тому, що у готовій сметані практично відсутні вади смаку та запаху.

Гомогенізують вершки при 70 °С на установці (п. 2-17), тиск 12 МПа. Процес забезпечує рівномірний розподіл жирових кульок у плазмі. Гомогенізація проводиться перед пастеризацією для того, щоб забезпечити хороші органолептичні показники та подовжити терміни зберігання. Проводиться двоступенева гомогенізація. Вершки охолоджують до 26 °С та спрямовують у резервуар (п. 2-18), де проводиться заквашування бактеріальним препаратом. Після внесення суміш перемішується 15 хв та залишається до зростання кислотності 70 °Т. Час ферментації вершків приблизно 13 год. Під час ферментації проходить зброджування лактози молочнокислими мікроорганізмами закваски. Утворюються ароматичні речовини, які формують органолептику.

Після сквашування вершки перемішують 10 хв, щоб утворилась однорідна структура. У результаті проводиться охолодження до 18 °С, а далі сметана подається до фасувального автомату (п. 3-3) для розфасування у пластикові відерка з кришкою. У холодильній камері проводиться визрівання сметани для кристалізації молочного жиру та припинення розвитку мікрофлори закваски. Також відбувається набухання білків і покращення аромату продукту.

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

Перед реалізацією продукція перевіряється на відповідність нормативних показників у порівнянні із стандартами, за якими вони вироблені. Адже так гарантується якість товарів. Якщо показники не відповідають, то проводиться перевірка виробництва, причиною може бути: вади сировини, порушення технологій, недостатнє очищення обладнання, помилки персоналу та ін.

В нормативних документах зазначено:

- визначення понять;
- класифікацію продуктів;
- технічні вимоги;
- норми маркування і фасування;
- терміни зберігання;
- умови перевезення та ін.

Таблиця 1.3 – Органолептика вироблених продуктів [9 – 11]

Показник	Молоко пастеризоване	Пряжене молоко	Кефір нежирний	Сметана
Консистенція	Рідина з однорідною консистенцією, що не має осаду чи пластівців білку. Жир не повинен відшаровуватись від основного об'єму продукту		Згусток із порушеною однорідною структурою через резервуарний метод виробництва. Відсутній осад та згустки	Тягуча і досить густа. На поверхні продукту повинен спостерігатись глянсуватий блиск. Можуть бути присутні пухирці повітря чи крупинчастість
Смакові та ароматичні властивості	Характерний приємний смак та аромат пастеризованого молока, без інших смаків	Виражений присмак пряженого молока, приємний запах, притаманний цьому продукту	Трохи щипкий, через утворений вуглекислий газ під час спиртового бродіння. Характерний кисломолочному напою	Кисломолочний, вершковий смак, присутній присмак пастеризованого продукту
Колір	Білий	Креманий	Рівномірне біле забарвлення, однакове по всьому об'єму продукту	

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні якості асортименту [9 – 11]

Показник	Молоко пастеризоване	Молоко пряжене	Кефір	Сметана
Жирність, %	3,2	2,6	-	18
Вміст білку, %	2,80		2,7	-
Кислотність, °Т	20		120	75
Густина, кг/м <sup>3</sup>	1027,0		-	-
Група чистоти за еталоном	1		-	-
Температура	не вище 6 °С			
Фосфатаза	Відсутня			

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

Відділи технохімічного контролю є обов'язковими на молокопереробних підприємствах. Якщо це невелике підприємство, то функції виконують лабораторії. До основних завдань відділу належить перевірка [12, 13]:

Якості головної та допоміжної сировини, матеріальних ресурсів.

Проведення технологічних операцій, дотримання режимів і контролювання показників для кожного етапу, що зазначені в технологічних інструкціях.

Якості пакувальних матеріалів та нанесеного маркування.

Справності вимірювального приладдя.

Санітарно-гігієнічної чистоти.

Претензій щодо випущеної продукції у реалізацію та встановлення причин випущення неякісних товарів.

Вироблених реактивів та лабораторного приладдя.

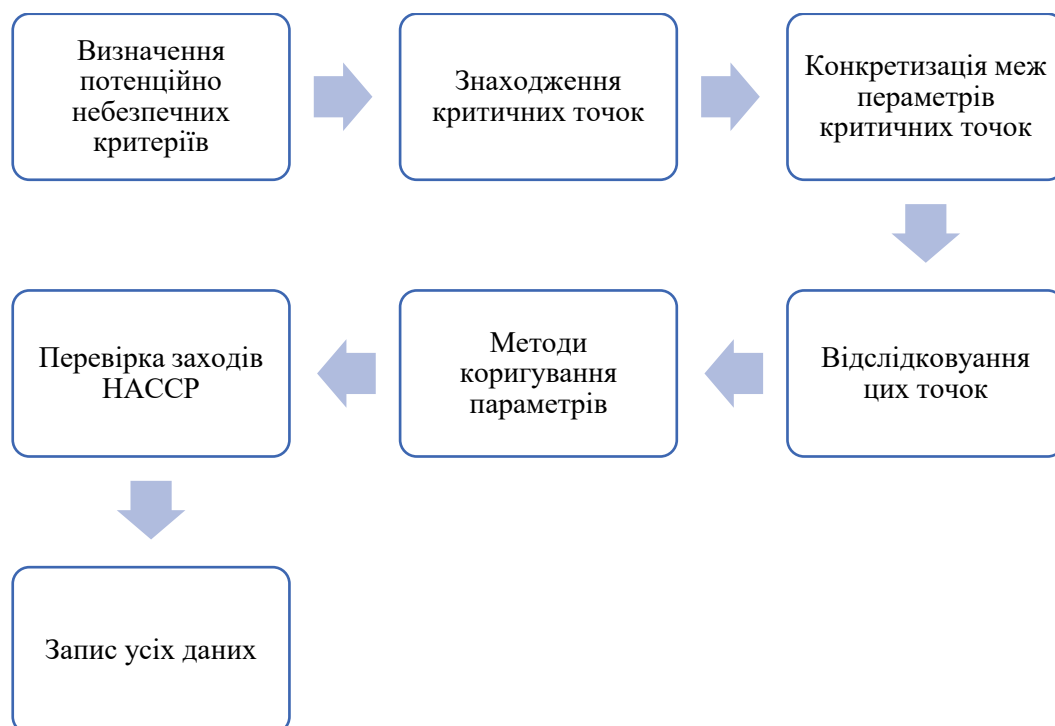
Стану обладнання і приміщень після миття та дезінфекції.

Якості виготовлених молокопродуктів перед реалізацією.

Розроблення заходів, що покращують умови виробництва.

Видання посвідок про якість сировини для приймання і переробки.

Для забезпечення випуску якісних та безпечних продуктів застосовується система НАССР. Вона полягає в семи принципах [14].



Таблиця 1.5 – Схема ТХК виробництва молока

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність	Відбір проб	Метод контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Молоко незбиране	Органолептичні показники	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Органолептично
	Маса, кг Об'єм, дм <sup>3</sup>	„	„	Ваги, лічильник ДСТУ 6066:2008
	Температура, °С	„	Те саме	Термометр, логометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	„	„	Титрометричний
	Масова частка жиру, %	„	„	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	„	„	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Точка замерзання, °С	„	„	ДСТУ ГОСТ 30562
	Група чистоти	„	„	Фільтрування молока і порівнювання фільтру з еталоном, ДСТУ 6083:2009
Бактеріальне обсіменіння	Раз в 10 днів	В об'єднаній пробі від кожної партії	Редуктазна проба, ДСТУ 7357:2013	
Зберігання молока, що надійшло	Температура, °С	Кожні 3 години	З кожної місткості	Термометр, логометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т, рН	„	„	Титрометричний, рН-метр

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5
Молоко перед нормалізацією	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептично
	Кислотність, °Т	..	..	Титрометричний
	Масова частка жиру, %	..	..	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Густина, кг/м <sup>3</sup> , Маса, кг, об'єм, м <sup>3</sup>	..	..	ДСТУ 6082:2009 ДСТУ 6066:2008
Молоко після нормалізації	Масова частка жиру, %	..	..	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	..	..	ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг, об'єм, м <sup>3</sup>	..	..	Ваги, лічильник ДСТУ 6066:2008
Гомогенізація	Температура, °С	..	..	Автоматична система контролю
	Тиск, МПа	..	..	Манометр
	Ефективність гомогенізації	..	..	Центрифугуванням
Теплова обробка молока	Температура, °С	..	..	Автоматична система контролю
	Тривалість витримки, с	..	..	Годинник
	Ефективність пастеризації	..	..	Проба на фосфатазу ДСТУ 7380:2013
Молоко пастеризоване	Смак, запах	..	..	Органолептичний
	Температура, °С	..	..	ДСТУ 6066:2008
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	..	..	ДСТУ 6082:2009
	Кислотність, °Т, рН	..	..	Титрометричний, рН-метр
	Масова частка жиру, %	..	..	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Фосфатаза	..	..	ДСТУ 7380:2013
	Ефективність гомогенізації	..	..	Центрифугуванням
Зберігання	Температура, °С	..	..	ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	..	..	Титрометричний
	Додаткова проба на кип'ятіння	..	..	Згідно з ТІ
Фасування	Масова частка жиру, %	..	Із пакетів у цеху розливу	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Кислотність, °Т	..	..	Титрометричний
	Температура, °С	..	..	ДСТУ 6066:2008
	Об'єм, дм <sup>3</sup>	..	..	ДСТУ 6066:2008
Готова продукція	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Температура, °С	..	..	ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	..	..	Титрометричний
	Фосфатаза	..	..	ДСТУ 7380:2013
	Об'єм, дм <sup>3</sup>	..	..	ДСТУ 6066:2008
	Масова частка жиру, %	..	..	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007



Таблиця 1.6 – Мікробіологічний контроль на виробництві

Досліджувані технологічні процеси та матеріали	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Періодичність контролю	Розведення
1	2	3	4	5
Сировина, що надходить на завод	Молоко сире	Редуктазна проба Інгібуючі речовини	1 раз в декаду	0; I.
Виробництво пастеризованого молока	Молоко до пастеризації	КМАФАМ Бактерії групи кишкової палички	1 раз в місяць	III; IV; V
	Молоко після пастеризації	КМАФАМ Бактерії групи кишкової палички	1 раз в декаду	I; II; III
		Перевірка термограм	Кожен день	10 см <sup>3</sup>
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 колоній	1 раз в місяць	-
		Кількість колоній дріжджів і плісень	„	-

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

Миттям і дезінфекцією на підприємстві займається призначений персонал. Працівники в обов'язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж із

охорони праці на підприємстві. По завершенні кожної зміни відбувається санітарне оброблення виробничого устаткування [15, 16].

Сепаратори і відцентрові молокоочисники очищають після завершення робочого циклу. Спочатку від'єднують патрубки, що подають та відводять молоко, далі розбирають установки і їх очищають від осаду, що накопичився. Деталі, які контактували з молоком ополіскують водою та проводять миття із застосуванням механічного очищення та спеціальних розчинів. Мийні розчини змивають теплою водою. Частини сепаратора укладають на стелажі для обсушування. Наприкінці здійснюють дезінфекцію.

Ємності, в яких зберігалось молоко та молочні продукти миють одразу після спорожнення. З резервуару зливають залишки продукту, від'єднують крани і після цього проводять миття та дезінфекцію згідно встановленого порядку. Якщо на підприємстві є централізоване миття, то мийні розчини подаються через форсунки, що нагрівають та розпилюють розчин. Найбезпечніший спосіб оброблення – за допомогою пари. Вона вводиться через шланг у ємність та пропарює його упродовж 10 хвилин. Після дезінфекції паром ополіскування водою не здійснюють. Дрібні деталі, такі як крани, ущільнювачі миють вручну. Стінки резервуарів, як внутрішні, так і зовнішні рекомендують ополіскувати водою, що подається із шланга під тиском.

Обладнання, що призначене для теплового оброблення очищають після завершення робочих циклів. При митті особливу увагу приділяють видаленню молочного каменю, що утруднює теплові процеси при пастеризації, знижує ефективність процесу. На деталі обладнання, де є молочний камінь наносять спеціальний розчин, а потім відчищають щітками. Обладнання промивають гарячою водою із температурою вище 90 °С [16].

На підприємстві повинне бути спеціальне приміщення, в якому зберігаються мийні і дезінфікуючі засоби. Приміщення повинно бути закритим.

### 1.5 Підбір технологічного обладнання

Вибір обладнання проводиться на основі наявного продуктового розрахунку. Правильно підібране устаткування забезпечує планомірне перероблення сировини. При розрахунках і виборі машин та апаратів потрібно надавати перевагу новітнім, високопродуктивним установкам, що мають функцію безперервної дії, забезпечити механізацію чи роботизацію виробничих процесів, а також забезпечити транспортно-вантажні механізми, які будуть безпечними у використанні з боку охорони праці [17 – 20].

Обираючи обладнання, потрібно намагатись забезпечити безперебійну роботу у відділенні, а також виконувати послідовність операцій відповідно обраної технологічної схеми. Устаткування має використовуватись максимально, згідно своєї продуктивності. При застосуванні обраного обладнання, собівартість вироблених продуктів має бути низькою, а якість – високою. Починають підбирати обладнання відповідно ходу технологічної сировини, тобто спочатку вибирають установки для приймання та зберігання молока, а далі знаходять обладнання для наступних відділень. В останніх спочатку визначають головне обладнання і його продуктивність, а далі обирають решту установок [18, 19].

На проєктованому підприємстві задіяно 3 основних відділення, в яких буде проводитись технічна переробка сировини. Вони матимуть такі назви:

- приймальне – призначене для первинної обробки сировини;
- апаратне – основне виробниче відділення, в якому проводиться виготовлення асортименту;
- фасувальне – проводиться розлив незбираномолочних продуктів у тару.

Для приймального відділення основним устаткуванням є насос, який проводить викачування молока із транспорту, що його привозить. Тому в першу чергу знайдемо його оптимальну продуктивність. Час викачування до трьох годин.

$$P_{\text{наосу р.}} = \frac{35\,000}{3} = 11\,666 \text{ кг/год}$$

Щоб зменшити кількість установок для відділення, передбачимо модульне обладнання, що поєднує кілька одиниць обладнання та забезпечує безперервну роботу відділення.

Для цього підійде установка модульного типу УПМ-15, до складу якої входить насос, молокоочисник та пластинчастий охолоджувач, а також інше додаткове обладнання, що покращує якість вихідної сировини. Установка виконана із якісної нержавіючої сталі, а також оснащена автоматичним пультом управління.

Розрахуємо тривалість операцій приймання сировини на обраному модулі:

$$T_{\text{мод. пр.}} = \frac{35\,000}{15\,000} = 2 \text{ год } 20 \text{ хв}$$

Щоб резервувати оброблене молоко перед наступними технологічними операціями забезпечимо ємність В2-ОХР-50.

У випадку поступлення неякісної сировини, чи такої, що не відповідає показникам якості, потрібно передбачити лінію додаткового обладнання.

Для кожного резервуару встановлюється насос, щоб здійснювати викачування.

В апаратному цеху основною є пластинчаста ПОУ, а її оптимальна робота протягом зміни має бути 5 годин.

Розрахуємо її продуктивність (розрахункову):

$$P_{\text{ПОУ р.}} = \frac{35\,000}{5} = 7000 \text{ кг/год}$$

Використаємо пластинчасту ПОУ А1-ОКЛ-10, яка призначена для виробництва пастеризованого молока. Установка може підігрівати сировину до 76 – 80 °С, а потім охолоджувати до 3 – 5 °С. Дане обладнання має широке застосування на молокопереробних підприємствах. При цьому, температура приміщення, в якому працює обладнання має бути 10 – 35 °С, а відносна вологість 60 – 80 %.

Принцип роботи обладнання – це зібрані у секції пластини, з однієї сторони яких тече рідина, що нагрівається, а з іншої гаряча вода. В установці 4 секції:

- Водяного охолодження;
- Регенерації I;
- Регенерації II;
- Пастеризації.

Секцій розділені спеціальними плитами, переходи молока з однієї секції в іншу проходить по зовнішнім трубопроводах, тому є можливість підключення сепаратора між секціями регенерації. Гомогенізатор підключають між другою секцією регенерації та пастеризації. Після здійснення пастеризації датчик вимірює температуру, якщо не було досягнуто потрібного значення, то сировина повторно пастеризується.

Визначаємо тривалість нагріву молока до 40 °С:

$$T_{\text{ПОУ заг.}} = \frac{35\,000}{10\,000} = 3 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Розраховуємо час для продуктів окремо:

$$T_{\text{ПОУ 3,2\%}} = \frac{15\,000}{10\,000} = 1 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

$$T_{\text{ПОУ зж.м.і верш.}} = \frac{20\,000}{10\,000} = 1 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Щоб одержати знежирене молоко, молоко 3,2 % та вершки установимо обладнання для сепарування Ж5-ОС2Н-С. Сепаратор складається з барабану, в якому міститься пакет тарілок. В міжтарілковому просторі проходить процес розділення молока на фракції, що відрізняються вмістом жиру. Відцентрова сила відкидає фракцію із більшою густиною до периферії і виводиться через патрубок. А вершки відділяються до осі барабану.

Тривалість сепарування буде такою ж, як і нагрів до 40 °С, адже процеси у відділенні проходять в потоці.

Нагрівання до температури гомогенізації буде на пластинчастій ПОУ, а гомогенізація – на установці К5-ОГА-10. Обчислимо фактичний час, протягом якого будуть відбуватись вище зазначені процеси:

Для молока 3,2 %:

$$T_{\text{гом. 3,2\%}} = \frac{14\,637,17}{10\,000} = 1 \text{ год } 28 \text{ хв}$$

Для молока 2,56%:

$$T_{\text{гом. 2,56\%}} = \frac{10\,237}{10\,000} = 1 \text{ год } 1 \text{ хв}$$

Знежирене молоко для кефіру не потребує гомогенізації, оскільки це недоцільний процес для даного продукту.

Охолодження вершків проводиться на пластинчастому охолоджувачі ОС-5000. Охолодження буде тривати увесь час, коли відбувається сепарування. Для зберігання вершків установимо ємність MAR (5 т).

Щоб резервувати молоко 3,2 %, установимо резервуар MAR (15 т). З нього продукт буде викачуватись насосами і подаватись на розлив.

Одержання нормалізованої суміші, щоб виробити пряжене молоко передбачає нормалізацію у ємності. Щоб здійснити її установимо резервуар MAR для змішування. Для нормалізації потрібно 8805,53 кг знежиреного молока та 1431,47 кг вершків, а в результаті отримаємо 10 237 кг молока жирністю 2,26 %.

Пряження – це витримування продукту при температурі 95 – 99 °С протягом трьох годин. Тому, для цього знадобиться спеціальне обладнання, яке може підтримувати високу температуру протягом тривалого часу. Для цього використаємо ванни тривалої пастеризації, ємність яких складає 3 т. Для кількості 10 237 кг знадобиться чотири ванни. Обладнання призначається для нагріву та охолодження. Установка складається з ванни і корпусу та спирається на 4 опори. Вимішування продукту проводиться за допомогою мішалки всередині. Контролювання температури продукту проводиться при участі датчика та вимірювального приладу. Внутрішня стінка, що контактує із молоком виконана із сталі AISI 304, товщиною 2 мм.

Для сквашування кефіру потрібно резервуар, що підтримує температуру ферментації протягом 14 годин. Такою ємністю є марка Я1-ОСВ-6 (10 т).

Обчислюємо оптимальну кількість резервуарів, якщо коефіцієнт використання обладнання для кефіру = 0,33.

$$N_{\text{рез. кеф.}} = \frac{7285,84}{10\,000 \times 0,33} = 3 \text{ шт}$$

Згідно розрахунку 3 одиниці обладнання потрібно, якщо виробництво проходить у 3 зміни, то нам потрібно 2 резервуари, оскільки підприємство працює у 2 зміни.

Для нагріву до температури гомогенізації і пастеризації молока пряженого необхідна пластинчаста ПОУ А1-ОКЛ-5. Знайдемо час, за який здійснюватимуться ці процеси в потоці для 10 237 кг нормалізованого молока.

$$T_{\text{ПОУ мол. пр. (т. о.)}} = \frac{10\,237}{5000} = 2 \text{ год } 3 \text{ хв}$$

Після процесу пряження на цій установці виконаємо охолодження молока до 8 °С. Обчислимо фактичну тривалість:

$$T_{\text{ПОУ мол. пр. (охол.)}} = \frac{10\,093,68}{5000} = 2 \text{ год } 1 \text{ хв}$$

Резервування пряженого молока перед розливом проведемо у резервуарі MAR (15 т).

Вершки для виробництва сметани треба підігріти до температури гомогенізації, а після пропастеризувати. Для цього знадобиться пластинчаста ПОУ для вершків ОП1-У1. Теплове оброблення вершків на цій установці автоматизоване. До складу установки входить:

- пластинчастий теплообмінник;
- зрівнювальний бак;
- насоси;
- бойлер;
- інжектор;
- автоматичний клапан;
- керувальний пульт.

Пластинчаста установка має 4 секції.

Знаходимо час теплового оброблення вершків:

$$T_{\text{ПОУ верш.}} = \frac{2713,69}{1250} = 2 \text{ год } 10 \text{ хв}$$

Паралельно із попереднім процесом буде відбуватись гомогенізація на установці А1-ОГМ-2,5.

Фактичний час:

$$T_{\text{гом. верш.}} = \frac{2713,69}{2500} = 1 \text{ год } 5 \text{ хв}$$

Щоб сквасити сметану потрібні резервуари Я1-ОСВ-4. Коефіцієнт = 0,5, визначаємо:

$$N_{\text{рез. смет.}} = \frac{2713,69}{4000 \times 0,5} = 2 \text{ шт}$$

Оскільки коефіцієнт розрахований на 3 зміни, то у нашому випадку знадобиться 2 резервуари. Один буде використовуватись у першу зміну, а інший – у другу.

Фасувальне відділення.

Для молока пастеризованого та пряженого пакування проводиться у пакети з поліетилену. Місткість тари складає 1 л. Це відносно недороге упакування, що є досить доступним для використання. Апарат, що буде здійснювати розлив – Milkpack.

Час розливу молока пастеризованого:

$$T_{\text{розлив. м. паст.}} = \frac{14\ 637,17}{6000} = 2 \text{ год } 26 \text{ хв}$$

Час розливу молока пряженого:

$$T_{\text{розлив. м. пр.}} = \frac{10\ 093,68}{6000} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

Нежирний кефір розлиємо у Пюр-Пак по 500 мл. Це полімерна упаковка, верх якої має дві похилі сторони. Для фасування обраний автомат ТФ-РПП 6000.

Тривалість фасування кефіру:

$$T_{\text{розлив. кеф.}} = \frac{7285,84}{6000 \times 0,5} = 2 \text{ год } 26 \text{ хв}$$

Сметану після сквашування направимо для фасування у відерка по 900 г. Для цього скористаємось фасувальною установкою УФП-25А.

Фасування сметани:

$$T_{\text{розлив. смет.}} = \frac{2713,69}{25 \times 60 \times 0,9} = 2 \text{ год}$$

Таблиця 1.7 – Підбір технологічного обладнання



Назва обладнання	Тип, марка кг/год; л.	Продуктивність	Кількість	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>								
Модуль приймання	УПМ-15	15 000	1/1	2200	1200	1700	2,64	5,28
Резервуар для зберігання молока	B2-ОХР-50	50 000	2	4965	3450	8960	17,3	34,26
Насос	Я9-ОЦП 11	15 000	2	810	310	327	0,25	0,5
Всього								40,04
<b>Апаратне відділення</b>								
ППОУ	A1-ОКЛ-10	10 000	1	4100	700	1530	25	25
Сепаратор	Ж5-ОС2Н-С	10 000	2	1200	850	1780	1	2
Гомогенізатор	K5-ОГА-10	10 000	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
Пластинчастий охолоджувач для вершків	ОС-5000	5000	1	2200	500	1300	1,1	1,1
Резервуар для зберігання вершків	MAR	5000	1	2025	2025	2830	4,1	4,1
Резервуар для зберігання пастеризованого молока	MAR	15 000	1	2500	2500	4000	6,25	6,25
Резервуар для нормалізації пряженого молока	MAR	15 000	1	2500	2500	4000	6,25	6,25
Резервуар для сквашування кефіру	Я1-ОСВ-6	10 000	2	2900	2535	3380	7,35	14,7
ППОУ	A1-ОКЛ-5	5000	1	3700	3600	2500	25	25
Ванни тривалої пастеризації	ВДП-3000	3000	4	2300	1910	2290	4,39	17,56
Резервуар для зберігання пряженого молока	MAR	15 000	1	2500	2500	4000	6,25	6,25
ППОУ для вершків	ОП-У1	1250	1	1900	700	1500	15	15
Гомогенізатор	A1-ОГМ-2,5	2500	1	1430	1110	1640	1,59	1,59
Резервуар для сквашування сметани	Я1-ОСВ-4	4000	2	2100	1735	3869	3,64	7,28
Насос	36 МЦ 10-20	10 000	7	500	400	450	0,2	1,4
Насос для в'язких продуктів	НШМ-10	10 000	5	860	380	376	0,33	1,65
Всього								137,83
<b>Фасувальне відділення</b>								
Пакувальний автомат	Milk-Pak	6000	1	1550	1050	3150	1,63	1,63
Фасувальна машина	ТФ-РПП-6000	6000 п/год	1	6700	1040	1880	6,97	6,97
Фасувальний автомат	УФП-25А	25 уп/хв	1	1600	600	1800	0,96	0,96
Всього								9,56

## 1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

Згідно завдання необхідно спроектувати план виробничого корпусу приміщення.



Будівництво підприємства буде відбуватись на спеціально відведеному місці, чи замість старого заводу, реконструювати який недоцільно та збитковою. Початок розроблення проєкту завжди включає проведення техніко-економічного обґрунтування, що визначає доцільність будівництва та закладені кошториси. По завершенні цього етапу створюють завдання на проєктування. Якщо якісь організації чи особи зацікавлені у цьому проєкті, то вони можуть стати інвесторами. Ділянка, яка виділяється під будівництво повинна бути непридатною для сільського господарства. Оформлення ділянки проводиться згідно земельного законодавства України. Також беруться до уваги акти про навколишнє середовище та природокористування.

Архітектурний відділ, що функціонує в населеному пункті видає паспорт на земельну ділянку під забудову.

#### *Приймально-мийне відділення*

Його призначення полягає в прийманні автомобілів, які здійснюють перевезення молока. Одна автомолцистерна може привезти 6300 л. Потужність насоса, який здійснює викачування із відділення складає 15 000 кг/год, то ж обчислимо, скільки транспортних засобів буде приїжджати на підприємство протягом 1 години:

$$N_{\text{автомол.}} = \frac{15\,000}{6300} = 3 \text{ авт.}$$

Викачування молока з 1 машини буде складати 32 хв. Митись автомолцистерни будуть 11 хв, а додатковий час при прийманні займе 5 хв. Тоді обчислимо її:

$$T_{\text{автомол.}} = 32 + 11 + 5 = 48 \text{ хв}$$

Знайдемо час, що необхідний для обслуговування трьох автомобілів:

$$T_{3 \text{ автомол.}} = 3 \times 48 = 144 \text{ хв}$$

Обчислимо кількість постів, які потрібні для функціонування відділення:

$$П = \frac{144}{60} = 2 \text{ п.}$$

Рахуємо, яку площу займуть 2 пости (якщо один займає 72 м<sup>2</sup>) [18, 19]:

$$S_{\text{прий.-м.}} = 2 \times 72 = 144 \text{ м}^2$$

#### *Приймальне відділення*

Задіяне у технологічному виробництві. Тут здійснюється очищення від домішок та охолодження молока. З подальшим його резервуванням у ємностях, які розміщені надворі. При розрахунку зважаємо лише на площу модульної установки, оскільки лише це обладнання буде розміщене у відділенні:

$$S_{\text{прий.}} = 4 \times 5,28 = 21,1 \text{ м}^2$$

#### *Апаратне відділення*

Перероблення сировини та виробництво продукції проходить у цьому цеху, тому воно буде найбільшим за площею. Тут будуть відбуватись такі технологічні

операції, як нормалізація, підігрівання, пастеризація, охолодження, пряження, сквашування. Слід відмітити, що при розрахунках коефіцієнт не перемножується на площі, які відведені для ПОУ.

Отже, обчислюємо площу відділення:

$$S_{\text{ап.}} = (2 + 2,7 + 1,1 + 4,1 + 6,25 + 6,25 + 14,7 + 17,56 + 6,25 + 1,59 + 1,59 + 7,28 + 1,4 + 1,65) \times 5 + 25 + 25 + 15 = 429,15 \text{ м}^2$$

#### *Фасувальне відділення*

Розлив усієї незбираномолочної продукції відбувається у:

- пакети з поліетилену,
- упаковку Пюр-Пак;
- відерка з комбінованих матеріалів.

Для цього будуть установлені 3 різних фасувальні установки:

$$S_{\text{фас.}} = 4 \times (1,63 + 6,97 + 0,96) = 38,24 \text{ м}^2$$

#### *Холодильна камера*

Проектується для зберігання молокопродуктів перед реалізацією. Термін зберігання визначається видом продукту та способом виготовлення [18]:

- молоко питне і пряжене – 12 год;
- кефір – 12 год;
- сметана – 0,75 доби.

Знаходимо площі для зберігання для кожного окремого продукту:

Молоко пастеризоване:

$$S_{\text{м.п.}} = \frac{2 \times 14\,476,48 \times 0,5}{700 \times 0,5} = 41,36 \text{ м}^2$$

Молоко пряжене:

$$S_{\text{м.п.р.}} = \frac{2 \times 10\,000 \times 0,5}{700 \times 0,5} = 28,57 \text{ м}^2$$

Кефір:

$$S_{\text{к.}} = \frac{2 \times 7197,31 \times 0,5}{240 \times 0,5} = 59,98 \text{ м}^2$$

Сметана:

$$S_{\text{мет.}} = \frac{2 \times 2687,35 \times 0,75}{610 \times 0,5} = 13,22 \text{ м}^2$$

Визначаємо загально:

$$S_{\text{х.к.}} = 41,36 + 28,57 + 59,98 + 13,22 = 143,13 \text{ м}^2$$

Таблиця 1.8 – Зведена таблиця розрахунків площ

Найменування приміщення	Площа		
	Розрахункова, м <sup>2</sup>	Компоновочна	
		будівельні квадрати	м <sup>2</sup>
Приймально-миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	21,12	1	36
Апаратне відділення	429,15	12	432
Фасувальне відділення	38,24	2	72
Холодильна камера	143,13	4	144
Приймальна лабораторія	-	1	36
Виробнича лабораторія	-	1,5	54
Склад тари	-	1	36
Склад миючих засобів	-	1	36
СІП мийка	-	2	72
Експедиційна	-	1,5	54
Гардероб	-	0,5	18
Зарядна електрокарів	-	1	36
Бойлерна	-	1	36
Ремонтні майстерні	-	2	72
Комірка	-	0,5	18
Компресорна	-	1	36
Вентиляційні камери	-	1	36
Побутові приміщення	-	2	72
Кімната технолога	-	0,5	18
Кімната завідуючого лабораторії	-	0,5	18
Кімната начальника цеху	-	0,5	18
Кімната відпочинку	-	1	36
Коридори	-	3	108
Всього	-	45,5	-

## 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

### 2.1 Характеристика місця розташування підприємства

При розробці проекту підприємства важливим етапом є вибір місця розташування. При достатньому попиті на товари підприємство завжди матиме прибуток.

Молокопродукти мають відносно не тривалий термін зберігання, через це місце, де буде розташовуватись підприємство, знаходиться поблизу ринків збуту. Таким чином, продукція швидко доставляється до споживачів свіжою. Окрім цього, при перевезенні молочних продуктів використовується транспорт з обладнаними холодильниками, щоб забезпечити правильні умови їх зберігання і транспортування.

У нашому випадку, підприємство, яке виробляє незбираномолочну продукцію має розміщуватись поближче до каналів збуту. Тому вибираємо місто, орієнтуючись на чисельність населення.

Знайдемо річну потребу у молокопродуктах:

$$П = П_{зм} \times К_{зм}$$

де  $П_{зм}$  – змінна потужність, т;

$К_{зм}$  – кількість змін упродовж року.

$$П = 34\,361,14 \times 600 = 20\,616\,684 \text{ кг}$$

Знаходимо чисельність міста за формулою:

$$Ч_{нас.} = \frac{П}{Н}$$

де,  $П$  – річна потреба в продуктах, кг;

$Н$  – раціональна норма споживання незбираномолочної продукції для однієї особи на рік, кг. Прийmemo, що вона становить 60 кг

$$Ч_{нас.} = \frac{20\,616\,684}{60} = 343\,611 \text{ чол}$$

Населення Вінниці складає 370 707 чол. станом на 2020 р. У Вінниці є діючий молочнопереробний завод Приватне акціонерне товариство Вінницький молочний

завод «Рошен». Основна його спеціальність виробництво сиру та масла. Тому наше підприємство по виготовленню незбираномолочних продуктів можна будувати тут.

Складемо SWOT – аналіз у вигляді таблиці, в якій аргументуємо параметри такі, як сильні та слабкі сторони, а також можливості та загрозові чинники для майбутнього підприємства.

Таблиця 2.1 – SWOT – аналіз проєктованого підприємства

<p style="text-align: center;"><b>Сильні сторони</b></p> <p>Використання нового і якісного сучасного обладнання, яке має функції безперервної дії, що забезпечує високу якість вироблених продуктів</p> <p>Актуальний асортимент, користується попитом у споживачів</p> <p>Стандартизація на підприємстві відповідно чинних нормативів, упроваджена система якості та безпеки харчових продуктів НАССР</p> <p>Використання у виробництві лише якісного незбираного молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018</p>	<p style="text-align: center;"><b>Слабкі сторони</b></p> <p>Значні витрати для будівництва та закупівлі нового обладнання потребують великого бюджету</p> <p>Собівартість випущеної продукції велика, тому на неї встановлена ще вища ціна у торговельних мережах</p> <p>Відсутність кваліфікованих кадрів</p>
<p style="text-align: center;"><b>Можливості</b></p> <p>Збільшення асортименту за рахунок введення нових найменувань продуктів, що користуються попитом на ринку. Це можуть бути різноманітні йогурти, пастеризоване молоко з добавками, нові види кисломолочних напоїв</p> <p>Заклучення договорів про співпрацю з інвесторами, які зацікавлені у розвитку підприємства</p> <p>Співпраця з великими торговельними мережами, що зможуть поширювати продукцію для широкого кола споживачів</p> <p>Створення масштабної рекламної кампанії, що зробить підприємство впізнаваним</p>	<p style="text-align: center;"><b>Загрози</b></p> <p>Постійне скорочення поголів'я великої рогатої худоби в Україні</p> <p>Нестабільна економічна ситуація</p> <p>Зростання цін на електроресурси, воду, газ</p> <p>Конкуренція із великими холдингами, які вже давно представляють свою продукцію на ринку</p>

## **2.2 Характеристика сировинної зони**

Тваринництво і його галузь – молочне скотарство мають важливе значення в економіці нашої держави.

Станом на 1 березня 2023 року загалом в Україні налічується 2 409 100 голів великої рогатої худоби, з них 1 347 300 – корови. За рік кількість худоби зменшилось на 15 % порівняно із попереднім роком. Вінницька область налічує поголів'я ВРХ у кількості 190,8 тис. голів і займає друге місце по кількості після Хмельницької.

Загалом у Вінницькій області є всі умови для доброго розвитку молочної галузі. Клімат дозволяє утримувати худобу та заготовляти корми для неї. В області виділено достатньо земельних ділянок для посіву кормових культур.

## **2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції**

У щоденному раціоні більшості українців присутні молочні продукти, адже в них міститься велика кількість білку, жиру. Ці речовини мають добру засвоюваність. Діти повинні вживати молочні продукти щодня, бо вони корисні для здоров'я кісток та зубів. Молоко цінується за високий вміст кальцію і білку. Зараз молочні продукти є на прилавках будь-якого супермаркету. Виробники намагаються привернути увагу споживача яскравими упаковками, новими смаками та видами продукції. Проте, багато людей віддають перевагу класичним продуктам. Саме такі є в асортименті нашого підприємства.

Пастеризоване молоко можна вживати самостійно, або готувати на основі нього смачні напої: какао, каву, молочні коктейлі. Також з молоком готують каші, випікають млинці і випічку. У ньому містяться практично всі речовини, що є в нативному молоці. Пряжене молоко володіє особливим смаком і ароматом. При його додаванні кава виходить дуже смачна.

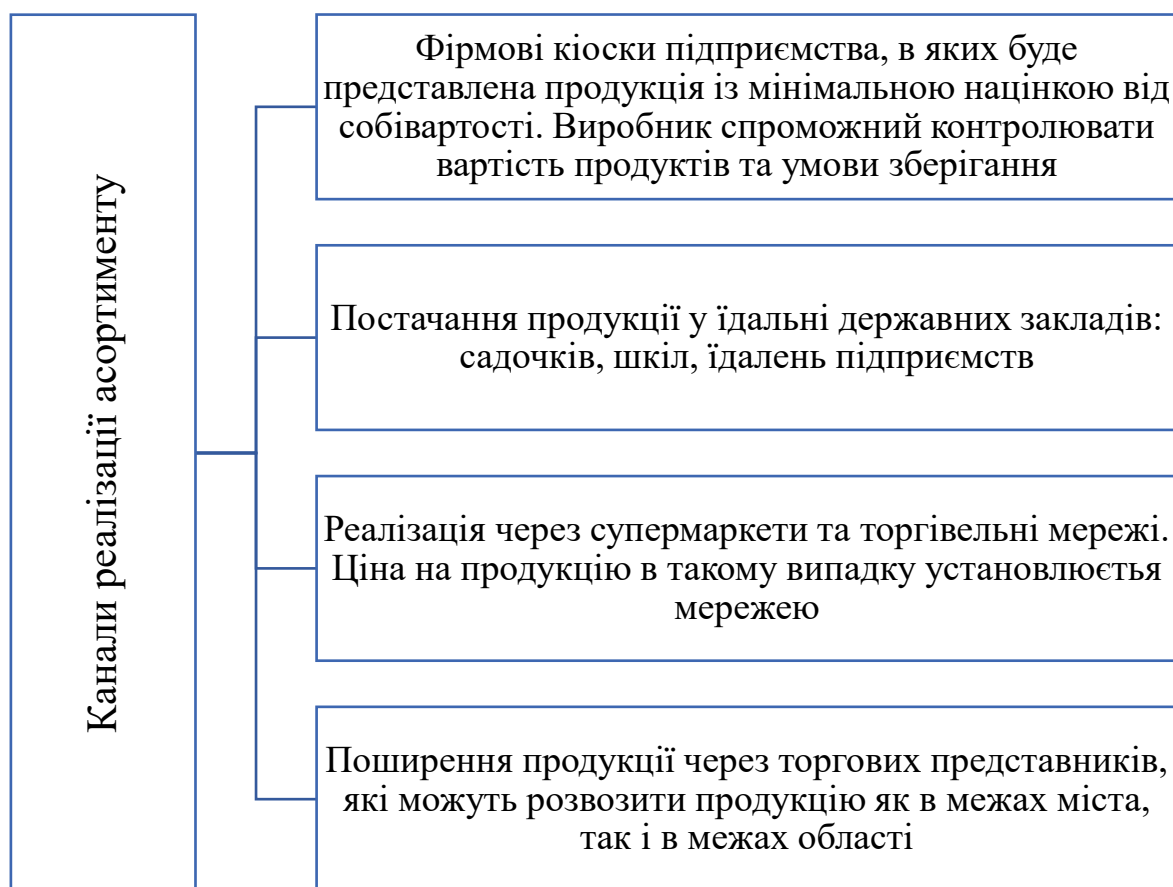


Знежирений кефір може використовуватись в якості дієтичного продукту. Такий рекомендують лікарі для людей, які перенесли операції. У цьому продукті мінімум калорій, але максимум поживи. Він дуже корисний для травної системи.

Сметану в українській кухні часто використовують. З нею їдять борщ, млинці, вареники та безліч інших страв. В домашніх умовах з неї можна виготовити смачний вершковий сир «Маскарпоне». Сметану використовують в кулінарії, для приготування кремів, соусів.

## 2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Це важливий етап для економічної діяльності заводу. Нижче на схемі відобразимо канали реалізації виготовлених продуктів



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

### **3.1 Проведення інструктажів з охорони праці**

Інструктажі з питань охорони праці проводяться на всіх підприємствах, установах і організаціях незалежно від характеру їх трудової діяльності, підлеглості і форми власності. Мета інструктажу - навчити працівника правильно і безпечно для себе і навколишнього середовища виконувати свої трудові обов'язки.

Інструктажі за часом і характером проведення поділяють на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (постійну або тимчасову), незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією або посади; працівниками, які знаходяться у відрядженні на підприємстві й беруть безпосередню участь у виробничому процесі; з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства; учнями, вихованцями та студентами навчально-виховних закладів перед початком трудового й професійного навчання в лабораторіях, майстернях на полігонах тощо.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст відділу охорони праці або особа, що призначена наказом для проведення цієї роботи. Місце проведення вступного інструктажу - кабінет охорони праці або інше приміщення, обладнане наочними матеріалами [21].

Програма вступного інструктажу розробляється відділом охорони праці згідно з переліком питань, наведеним у додатку до Типового положення про навчання з питань охорони праці. Програму та тривалість інструктажу затверджує роботодавець.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в спеціальному журналі, а також у документі про прийняття працівника на роботу, де розписуються інструктуючий та проінструктований працівники.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником або працівником, який буде виконувати нову для нього роботу, студентом, учнем та вихованцем перед роботою в майстернях, лабораторіях, дільницях тощо. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або для групи осіб спільного фаху за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці та інших нормативних актів про охорону праці і технічної документації. Програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху чи дільниці, узгоджується зі службою охорони праці і затверджується роботодавцем, керівником навчального закладу або відповідного структурного підрозділу.

Усі робітники і випускники професійних навчальних закладів після первинного інструктажу на робочому місці повинні пройти стажування протягом 2-15 змін під керівництвом досвідчених кваліфікованих робітників або спеціалістів, що призначаються наказом (розпорядженням) по підприємству, цеху, дільниці, виробництву. В окремих випадках стажування може не призначатися, якщо робітник має стаж роботи за своєю професією не менше трьох років, а робота, яку він виконуватиме, для нього знайома з попереднього місця праці.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах із підвищеною небезпекою - один раз на квартал; на інших роботах - один раз у півріччя. Мета інструктажу - поновити знання та уміння виконувати працівником роботу правильно і безпечно. Проводиться інструктаж індивідуально або для групи працівників, що виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу в повному обсязі [21].

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці [21]:

при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;

при зміні технологічного процесу, або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;

при порушеннях працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що призвели до травм, аварій, пожеж тощо;

при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів - для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт - понад 60 днів.

Позаплановий інструктаж з учнями, студентами, курсантами, слухачами проводиться під час проведення трудового і професійного навчання при порушеннях ними вимог нормативно - правових актів з охорони праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

Позаплановий інструктаж може проводитись індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

при ліквідації аварії або стихійного лиха;

при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються залежно від виду робіт, що виконуватимуться.

### **3.2 Таксономія небезпек**

Джерелами небезпек є природні процеси та явища, елементи техногенного середовища, людські дії, що криють у собі загрозу безпеки.

Таксономія небезпек – це класифікація та систематизація явищ, процесів, інформації, об'єктів, які здатні завдати шкоди (повністю не розроблена). Прикладом таксономії небезпек може бути такий поділ [22, 23]:

- за походженням (природні, техногенні, соціально-політичні, комбіновані);
- за локалізацією (космічні, атмосферні, літосферні, гідросферні);
- за наслідками (захворювання, травми, загибель, пожежі, забруднення);
- за шкодою (соціальні, технічні, екологічні);
- за сферою прояву (побутові, виробничі, спортивні, дорожньо-транспортні);
- за часом проявлення (імпульсні, кумулятивні);
- за характером дії на людину (активні і пасивні (останні активізуються за рахунок енергії, носієм якої є сама людина, що наражається на гострі, нерухомі елементи, ями, ухили, нерівності поверхні тощо)).

Ідентифікація небезпек – знаходження типу небезпеки та встановлення її характеристик, необхідних для розробки заходів щодо її усунення чи ліквідації наслідків.

Для того, щоби визначити серйозність небезпеки використовують категорії серйозності небезпеки (I катастрофічна, II критична, III гранична, IV незначна), які встановлюють кількісне значення відносної серйозності ймовірних наслідків небезпечних умов та рівні ймовірності небезпеки ((A) часта, (B) вірогідна, (C) випадкова, (D) віддалена, (E) неймовірна), які є якісним відображенням відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком не усунутої або невідконтрольної небезпеки.

Квантифікація небезпек – введення кількісних характеристик для оцінки ступеня (рівня) небезпеки. Найпоширенішою кількісною оцінкою небезпеки є ступінь ризику.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
2. Технологія молочних продуктів : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 502 с
3. Технологія незбираномолочних продуктів : навч. посібник / Т. А. Скорченко, Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, О. В. Кочубей ; Нац. ун-т харч. технол. – Вінниця : Нова Книга, 2005. – 264 с
4. Грек О. В. Молокопереробка. Інновації : підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 390 с.
5. Технологічні розрахунки у молочній промисловості : навч. посібник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 343 с.
6. Про затвердження Вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0593-19#Text>
7. ДСТУ 3662-2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 3662:2015; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2018.
8. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : довідник : навч. посібник / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров ; МОН України ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2012. – 311с.
9. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. [чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011.

10. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови. [чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
11. ДСТУ 4418:2005 Сметана. Технічні умови. [Чинний від 2005-05-30]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
12. Ветеринарно-санітарна та технологічна експертиза молока: навчальний посібник / Н. А. Ткаченко, О. П. Чагаровський, Н. О. Дец, Л. О. Ланженко, О. А. Кручек. – Рівне: «Овід», 2018. – 235 с
13. Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості : Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2003. – 168 с.
14. Молоко та молочні продукти (GMP. НАССР) : довідник / ред. О. М. Якубчак. – Київ : Біопром, 2010. – 168 с.
15. Методичні положення та норми продуктивності у виробництві молочних продуктів / В. В. Вітвіцький, Г. Т. Шкурін, В. І. Ковальчук, А. Є. Величко. – Київ : Укراгропромпродуктивність, 2005. – 468 с.
16. Шульга Н. М., Млечко Л. А. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ІПДО НУХТ, 2011. – 34 с. 19.
17. Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. Технологічне обладнання молочних виробництв, - Київ.: Фірма «Інкос», 2007. – 344 с.
18. Крупа О.М. Проектування підприємств молочної промисловості. Курс лекцій для студентів спеціальності 181 "Харчові технології". - Тернопіль, 2019. - 130 с.
19. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання / Крупа О.М., Сторож Л.А. Дацишин К.Є. – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 60 с

20. Іванов С. В. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 275 с.
21. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела, 2007. 408 с.
22. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.
23. Желібо Є.П., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Підручник. – К.: Каравела, 2009.