



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  
Покотило О.С.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
« » 2022 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр  
(назва освітнього ступеня)  
за спеціальністю 181 «Харчові технології»  
(шифр і назва спеціальності)  
студентці Попадюк Марії Віталіївни  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект маслоцеху потужністю 36 т молока за зміну  
з організацією переробки маслянки

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

Затверджені наказом ректора від « 28 » квітня 2022 року № 4/7-304

2. Термін подання студенткою завершеної роботи 8.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Масло солодковершкове екстра солоне, м.ч.ж. 80 %

2) Масло солодковершкове селянське, м.ч.ж. 72,8 %

3) Масло солодковершкове бутербродне, м.ч.ж. 61,5 %

4) Маслянка дієтична

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. Схема напрямків технологічної переробки сировини (креслення розрізу цеху), 1 арк. А1.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина	к.т.н., доц. Сторож Л.А.		
Техніко-економічне обґрунтування	к.т.н., доц. Сторож Л.А.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	к.т.н., доц. Окіпний І.Б.		

7. Дата видачі завдання 9.05.2022 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	9.05.2022 р.- 12.05.2022 р.	
2	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	14.05.2022 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	16.05.2022 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	18.05.2022 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	20.05.2022 р.	
6	Викреслювання аркушів графічної частини	30.05.2022 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	2.06.2022 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	5.06.2022 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	7.06.2022 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	8.06.2022 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	12.06.2022 р.	

Студентка

(підпис)

Попадюк М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Сторож Л.А.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Робота ставить за мету вивчення процесу виробництва способом збивання. За допомогою застосування методу із молока жирністю 3,5 % у кількості 36 т виробляється такий асортимент: 3 види масла (екстра солоне, селянське та бутербродне), і дієтична маслянка. Організація підприємства, що проєктується дозволяє здійснити переробку вторинної сировини – маслянки. Це забезпечує менші втрати на виробництві і розширення асортименту.

Вершкове масло має підвищену жирність, але не зважаючи на це, несе користь споживачам, оскільки містить багато поживних речовин. Це незамінний продукт, який є в раціоні практично усіх людей.

У пояснювальній записці описані потрібні розрахунки для проєктування маслоцеху, технології, методи контролю під час процесів, техніко-економічне обґрунтування, а також питання з охорони праці.

## ЗМІСТ

Анотація.....	3
Зміст.....	4
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.....	13
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	14
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	14
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	16
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	21
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	24
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	25
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	28
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	29
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	38
2 Техніко-економічне обґрунтування.....	42
3 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.....	46
Список використаних літературних джерел.....	52

## ВСТУП

Вершкове масло і згадки про нього існують з давніх часів. Спочатку його застосовували як лікувальний засіб. Наприкінці IV ст. до н.е. масло почали вживати у раціоні. Деякі древні країни, такі як, Єгипет та Греція застосовували масло, окрім харчування, в косметології, медицині, побуті. Перші письмові згадки про виробництво цього продукту зазначаються шумерами, приблизно за століття до початку нашої ери. Це зображення, на яких намальовано процес виготовлення масла, а також його застосування [1, 2].

У Європі в V столітті Ірландія була однією з перших країн, що займалась молочним скотарством. Згодом, у VIII столітті норвезькі моряки брали з собою в подорожі бочки масла. Особливо цінували цей продукт північні народи Європи.

В IX столітті масло з'являється і в Україні. Наші предки виготовляли його із сметани, вершків чи кислого молока. З XVI століття маслоробна галузь активно розвивається. Поміщики будували маслоробні цехи. Виготовлений продукт розповсюджували всередині країни. А з XIX століття почалось промислове маслоробство. З цього часу велика частка продукції експортувалась.

У XX столітті новітні технологічні розробки обладнання дозволили робити комплексну переробку молока. Якість виготовленої продукції покращувалась. Серед відомих марок обладнання можна виділити: «Альфа-Лаваль», «ВестФалія», «Сімон» та ін [2].

Сучасні завдання маслоробства полягають у наступному.

Зниження вмісту жиру продукту, але збільшення частки молочної плазми, яка цінна багатьма поживними речовинами.

Створення нових видів масла, зокрема, функціональних продуктів, які володіють вищими біологічними властивостями, порівняно із звичайним маслом. Розробка новітніх лікувально-профілактичних, дієтичних і оздоровчих рецептур, шляхом додавання добавок на основі рослинної сировини [1 – 3].

Заміна частки насичених тваринних жирів на ненасичені рослинні, тобто виготовлення спредів. Цього можна досягти використовуючи олії різноманітних рослин, які мають високу біологічну цінність.

Вершкове масло – дуже корисний продукт, хоча і поступається біологічною цінністю іншим молочним продуктам, наприклад, сиру. Проте, високий вміст жиру сприяє хорошій засвоюваності (близько 95 %). Цінність масла підвищують також речовини [1, 2]:

- поліненасичені жирні кислоти;
- вітаміни;
- фосфоліпіди.

Добра засвоюваність пов'язана із температурою плавлення молочного жиру, яка знаходиться в межах 30 °С. При такій температурі в шлунку жир розплавляється та засвоюється. Лікарі рекомендують продукт людям, що страждають захворюваннями ШКТ.

Вершкове масло є одним з найбільших джерел вітаміну А, що надходить в людський організм. Ретинол відіграє важливу роль в утворенні зорового пурпура, а також розвитку клітин. Вітамін D впливає на опорно-руховий апарат, міцність кісток та зубів, транспортування Са і Р у клітини.

При виготовленні масла вітаміни А і D майже повністю зберігаються в кінцевому продукті, чого не скажеш про вітамін Е, який руйнується при дії високих температур. Фосфоліпіди беруть участь при будівництві мембран клітин. Також вони незамінні в багатьох процесах. Нервові клітини теж містять фосфоліпіди.

Є декілька класифікацій вершкового масла за різними показниками. Найпоширенішим є поділ на групи залежно від жирності. Виділяють такі види масла [1 – 4]:

- Екстра
- Селянське
- Бутербродне
- Топлене

Завданням передбачено виробництво трьох перших видів масла та маслянки дієтичної. Такий асортимент є прийнятним, оскільки включає повну і безвідходну переробку вершків. Напій із маслянки – корисний ферментований продукт, що містить багато поживних речовин при малій калорійності [5].

Знежирене молоко, що залишилось може бути направлене на інші цехи для подальшої переробки. Зокрема, з нього можна виробити:

- ✓ молоко пастеризоване;
- ✓ кисломолочні напої чи сири (для урізноманітнення можна додати смакоароматичні добавки);
- ✓ знежирене сухе або згущене молоко.

Останні продукти потребують значних енергетичних затрат, проте їх використання в хлібопекарстві, кондитерській та інших галузях досить значне.



## 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

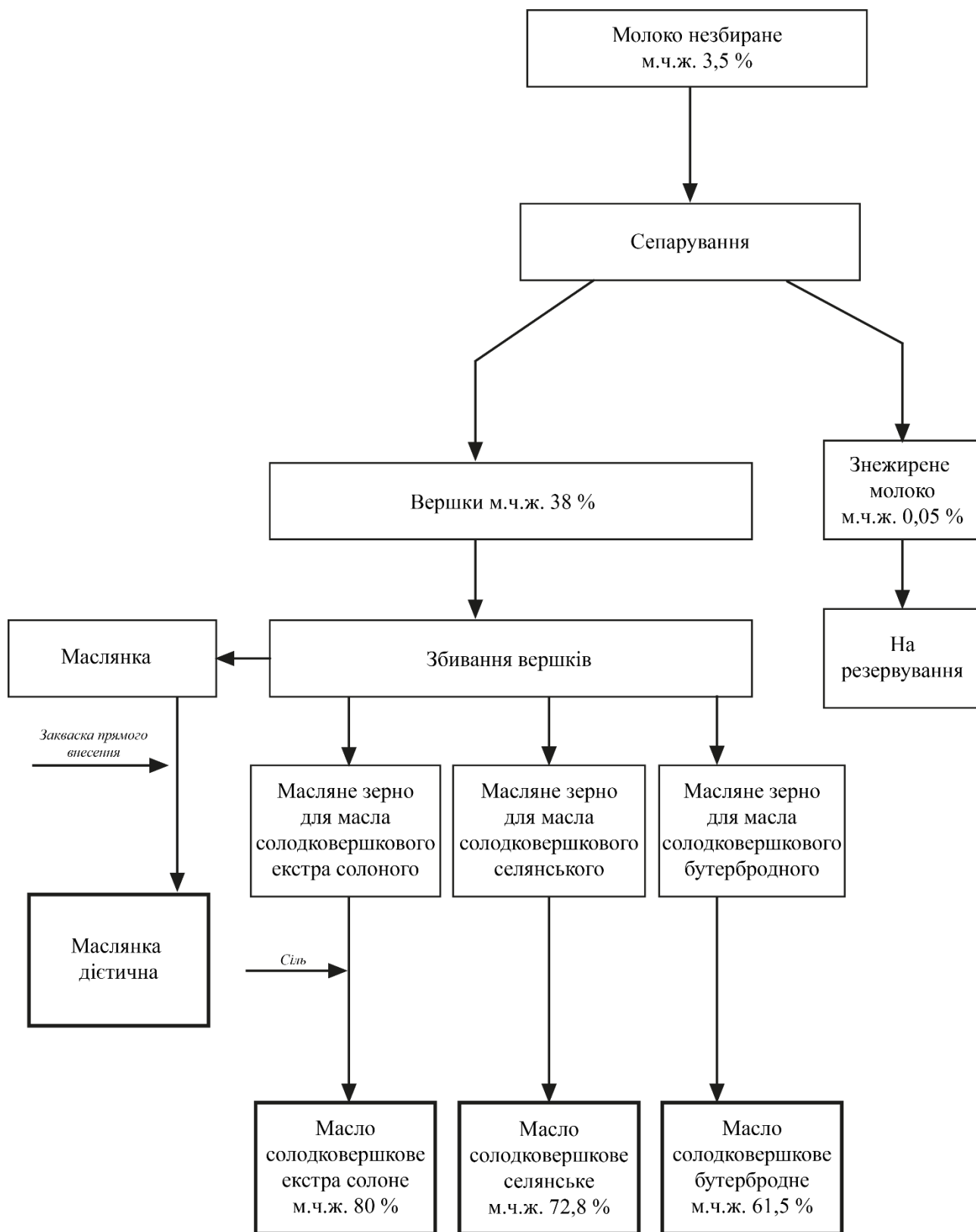
### 1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

#### 1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва	Жирність, %	Маса вигото- вленого проду- кту, кг	Пакування, кг	Спосіб виробни- цтва	Чинні нормативні документи
Масло солодковершкове екстра солоне	80	461,53	Ящик, 20	Безперервне збивання	ДСТУ 4339:2005
Масло солодковершкове селянське	72,8	670,75	Брикети, 0,2		
Масло солодковершкове бутербродне	61,5	596,57			
Маслянка дієтична	0,4	1482,98	Пляшка, 0,5	Резервуар- ний	ТУ У 15.5- 19492247-004- 2003

### 1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



### 1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

На виробництво направляється 36 т молока незбираного (жирність 3,5 %).

У цеху передбачається виготовляти 3 найменування солодковершкового масла:

- екстра (солоне);
- селянське;
- бутербродне.

Одержану маслянку заплановано переробляти на маслянку дієтичну.

Технологію виробництва забезпечимо методом безперервного збивання, який передбачає утворення вершків з вмістом жиру 38 % [1 – 3, 6, 7].

Поділ останніх здійснимо за наступним співвідношенням між видами масла:

- 30 % на екстра солоне;
- 40 % на селянське;
- 30 % на бутербродне.

Обчислимо кількість вершків, що зможемо одержати від сепарування 36 т молочної сировини. Передбачаємо жирність вершків – 38 %, що зумовлено особливістю методу безперервного збивання:

$$M_{\text{верш.38\%}} = \frac{36000 \times (3,5 - 0,05)}{38 - 0,05} \times \frac{100 - 0,38}{100} = 3260,29 \text{ кг}$$

Визначимо кількість нежирного молока, що залишиться після сепарування:

$$M_{\text{зж.м.}} = (36000 - 3260,29) \times \frac{100 - 0,4}{100} = 32608,75 \text{ кг}$$

Відобразимо на рисунку 1.1 розподіл вершків 38 % між продуктами у масовому співвідношенні:

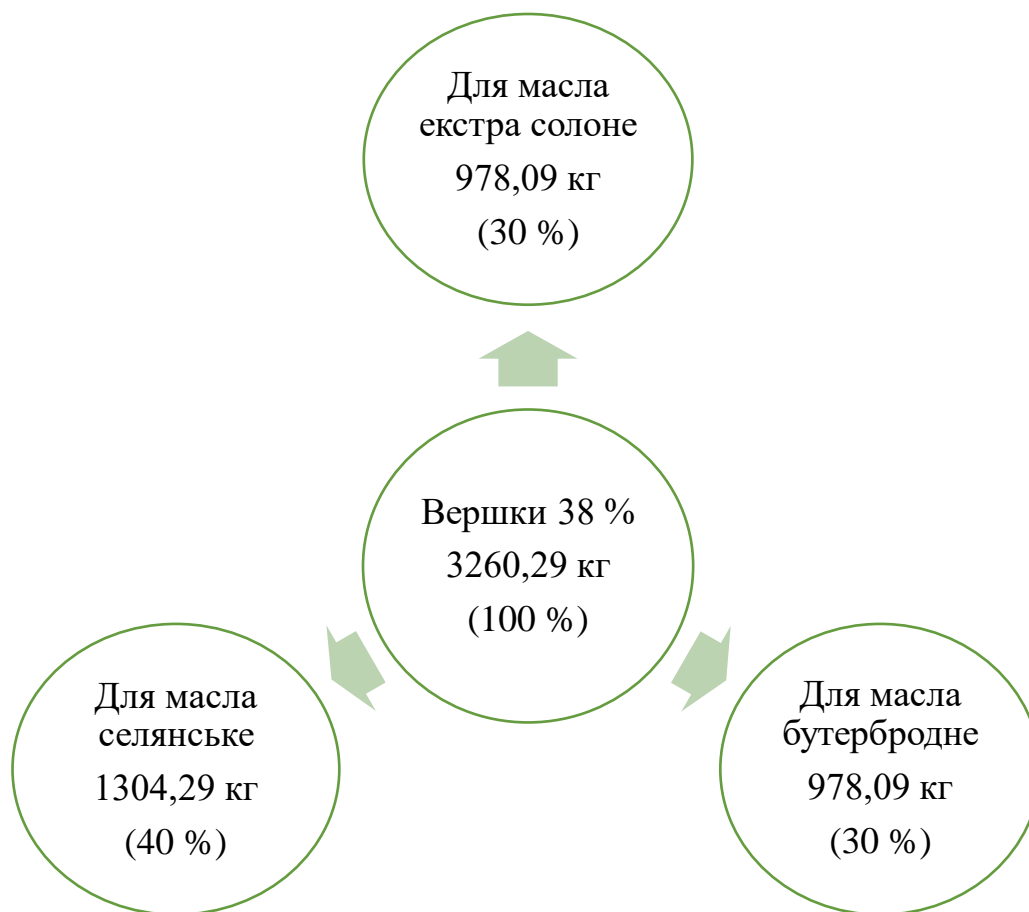


Рисунок 1.1 – Розподіл вершків

*Масло екстра солоне*

Масло, що одержимо з 978,09 кг вершків:

$$M_{\text{мас.екст.}} = \frac{978,09 \times (38 - 0,7)}{80 - 0,7} \times \frac{100 - 0,5}{100} = 457,76 \text{ кг}$$

Продукт заплановано виготовляти солоним. У пласт масла додамо харчову сіль.

Обчислимо масу останньої, що необхідна:

$$M_{\text{солі}} = \frac{457,76 \times 0,8 \times 1,03}{100} = 3,77 \text{ кг}$$

Маса після соління:

$$M_{\text{масл.екст.сол.}} = 457,76 + 3,77 = 461,53 \text{ кг}$$

Маслянка, що отримали після виробництва:

$$M_{\text{маслян.екст.}} = (978,09 - 457,76) \times \frac{100 - 2}{100} = 509,9 \text{ кг}$$

*Масло селянське*

На його виробництво направимо 1304,11 кг сировини, обчислюємо масу продукту:

$$M_{\text{мас.сел.}} = \frac{1304,11 \times (38 - 0,7)}{72,8 - 0,7} \times \frac{100 - 0,58}{100} = 670,75 \text{ кг}$$

Внаслідок процесу маслоутворення виділилась маслянка обчислимо її кількість:

$$M_{\text{маслян.сел.}} = (1304,11 - 670,75) \times \frac{100 - 2}{100} = 620,69 \text{ кг}$$

*Масло бутербродне*

Для цього масла направляємо останніх 30 % вершків від загального об'єму.

Визначимо масу продукту:

$$M_{\text{мас.бут.}} = \frac{978,09 \times (38 - 0,7)}{61,5 - 0,7} \times \frac{100 - 0,58}{100} = 596,57 \text{ кг}$$

Проведемо розрахунок маслянки:

$$M_{\text{маслян.бут.}} = (978,09 - 596,57) \times \frac{100 - 2}{100} = 373,89 \text{ кг}$$

*Маслянка дієтична*

Порахуємо, яка кількість маслянки утворилась внаслідок виготовлення 3-ох найменувань масла:

$$M_{\text{маслян.заг.}} = 509,9 + 620,69 + 373,89 = 1504,48 \text{ кг}$$

Такий продукт відносять до кисломолочних напоїв, який виготовляють шляхом ферментування свіжої маслянки.

Закваска, яка вноситься, складається із наступних штамів [5]:

- молочнокислі стрептококи;
- ацидофільна паличка.

Використаємо закваску прямого внесення. Отже, маса готового продукту буде такою ж, як і маса маслянки, за мінусом втрат на фасування. Виготовлення напою проведемо резервуарним способом.

Після розливання у пляшки по 500 мл (нормативні витрати складають 1014,5 кг/т) [7] маса фасованої маслянки дієтичної становитиме:

$$1000 - 1014,5$$

$$X - 1504,48$$

$$M_{\text{гот.масл.діет.}} = \frac{1000 \times 1504,48}{1014,5} = 1482,98 \text{ кг}$$

### 1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.2 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Компонент		Масло екстра солоне	Масло селянське м.ч.ж.	Масло бутербродне	Маслянка дієтична	Всього
Маса продукту		461,53	670,75	596,57	1482,98	3211,83
Маса молока 3,5 %		36000			-	36000
Маса вершків м.ч.ж. 38%		978,09	1304,11	978,09	-	3260,29
Витрачено	Маслянка м.ч.ж. 0,4%	-	-	-	1504,48	1504,48
	Сіль кухонна	3,77	-	-	-	3,77
Отримано	Нежирне молоко	32608,75				32608,75
	Маслянка м.ч.ж.0,4%	509,9	620,69	373,89	-	1504,48

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

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

Якісність молокопродуктів, без винятку, залежать від сировини, з якої вони вироблені.

Молоко коров'яче відбирається за ДСТУ 3662:2018. Документ спрямований на стандартизацію при переробці. Усі, без виключення, розпорядження розповсюджуються для операторів молочного ринку. Приватні особи, що використовують молоко лише для власних потреб, можуть не дотримуватись стандарту [8].

Сировинна продукція, що надходить для переробки має бути натуральною, чистою, не повинна містити небажаних органолептичних якостей, зокрема, кормового чи прогірклого присмаку.

Важливо, щоб молоко отримувалось від здорових корів, що мають ветеринарні посвідчення [3, 8].

Колір молока за стандартом білий або світло-кремовий. Густина складає не менше 1027 кг/м<sup>3</sup>.

Після видоювання молоко потрібно негайно охолодити, щоб подовжити бактерицидну фазу і не допустити розвитку патогенних організмів [1, 3].

Не направляють на виготовлення продукції молоко, яке містить залишки мийних або дезінфікуючих розчинів. Заборонено фальсифікувати показники молока, шляхом додавання до нього соди, аміаку, формаліну чи інших консервуючих речовин.

Вершки – це емульсія типу жир у плазмі. Їх отримують при сепаруванні незбираного молока на вершки і нежирне молоко. Вершки – основний продукт для виробництва масла. Оскільки, жирова фаза здатна концентрувати в собі леткі речовини, що володіють небажаними присмаками та запахами, то потрібно їх

ретельно відбирати. Документ, за яким приймають вершки на виробництво – ДСТУ 8131:2015 [9].

Їх якість можна покращити [1, 2]:

- дезодорацією;
- фільтрацією;
- промиванням;
- вакреацією;
- аерацією.

Вибір методу залежить від наявних недоліків. Вершки, з яких заплановано виробляти вершкове масло мають бути чистими, свіжими, трохи солодкуватими. Із запахом і присмаком пастеризації [9].

За зовнішнім видом це однорідна в'язка рідина без інших включень. Їй характерний рівномірний біло-кремовий колір. Кислотність вершків має складати 12 – 14 Т. Важливо перевіряти мікробіологічну якість вершків, в яких не має виявлятися патогенних бактерій [9].

Для виготовлення маслянки дієтичної – основною сировиною є маслянка. Це плазма вершків, котру одержують при перетворенні вершків у масло. Маслянка цінується за високу харчову та дієтичну значимість. Залежно від способу виготовлення існує 2 види цієї сировини [5]:

- одержана при збиванні вершків
- одержана при сепаруванні вершків

Ці види різняться за деякими фізико-хімічними показниками.

До складу маслянки входять усі мінеральні речовини, що містяться у незбираному молоці.

Показники маслянки [5]:

- ✓ Чисті, характерні молоку смак та аромат.
- ✓ Рідина без осаду.
- ✓ Жовтуватого кольору.
- ✓ Кислотність маслянки повинна бути не вище 19 Т.



✓ Густина – 1027 кг/м<sup>3</sup>.

### 1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів



Рисунок 1.2 – Способи виготовлення масла [1 – 3, 5, 6, 10]

Далі детальніше розглянемо метод сколочення вершків.

Первинна обробка молока вміщує такі операції як:

- ✓ приймання;
- ✓ очищення;
- ✓ доохолодження;
- ✓ зберігання.

Приймають основну сировину за ДСТУ 3662:2018. Її транспортують за допомогою цистерн, що обладнані пристроями для збереження температури сировини. При під'їзді автомобіля перевіряють цілісність цистерн і наявність пломб на них. Відкриваючи цистерни відбирають проби. Приймальна лабораторія робить відповідні дослідження. На основі результатів видають дозвіл на переробку сировини.

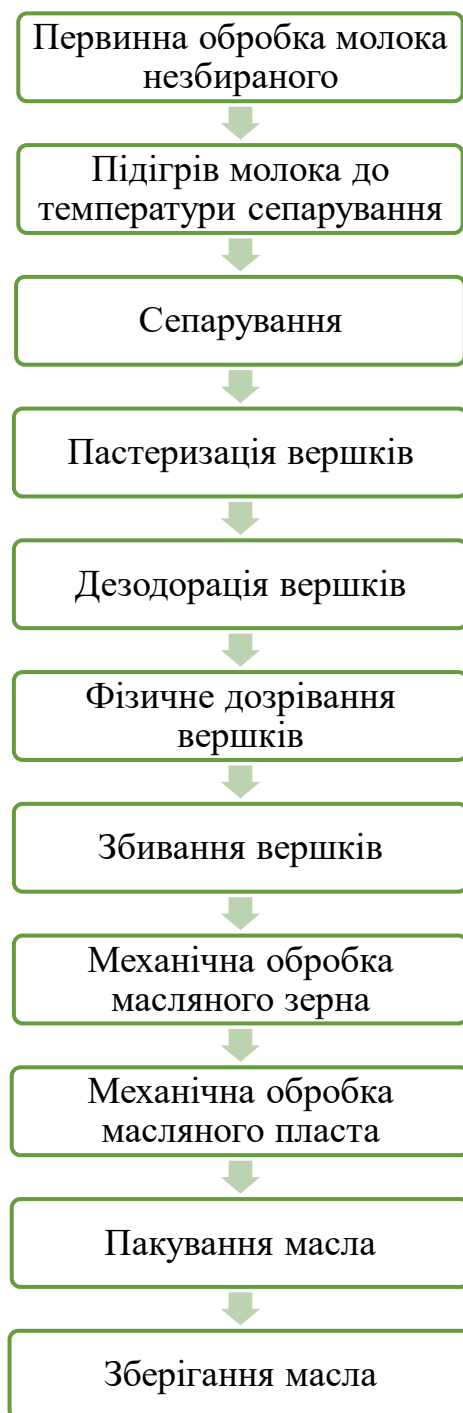


Рисунок 1.3 – Технологічні операції виробництва масла (спосіб збивання) [1, 6]

Для очищення використовують сепаратори-молокоочисники та різноманітні фільтри.

В якості охолоджувачів використовують установки трубчастого і пластинчастого типу, що можуть понизити температуру продукту до  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$  [1, 3].

Зберігання молока проводять у спеціальних ємностях, котрі обладнані сорочками, що мають підтримувати сталу температуру продукту.

Підігрів молока незбираного до температурного режиму сепарування проводять за допомогою теплообмінних установок. Нагрівання здійснюють до  $+35\text{..}+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Така температура є оптимальною для роботи сепаратора, через перетворення жиру у рідкий стан [6, 11].

Сепарування полягає у розділенні останнього на фракції, що відрізняються за вмістом жиру. При виготовленні масла способом збивання жирність вершків має складати 36 – 50 %. Ця концентрація жирової фази є оптимальною для утворення масляних зерен і продуктивної роботи масловичого вершківача. Якщо використовувати вершки нижчої жирності, то спостерігається зниження роботи обладнання, що використовується, а також збільшується вихід жиру у маслянку – це призводить до втрат [11].

Отже, для сепарування використовують сепаратори-вершковіддільник. Розрізняють його наступні види:

- відкритий;
- напіввідкритий;
- герметичний.

З точки зору практики і гігієнічних показників найкраще використовувати герметичні установки. Оскільки, в них потоки рухаються по закритих трубопроводах і сировина не контактує з навколишнім середовищем.

Пастеризація вершків здійснюється, щоб знищити патогенні і хвороботворні бактерії, зменшити дію ферментів, які призводять до погіршення якості готового продукту. Температурні режими пастеризації встановлюють в межах  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При

підвищенні температури процесу спостерігається збільшення кількості сульфгідрильних речовин, що формують приємний присмак пастеризації [6, 11, 12].

За присутності у вершках небажаних запахів, їх потрібно піддати дезодорації.

Режими процесу такі:

- ✓ температура – 80 °С;
- ✓ тиск – 0,04..0,06 МПа.

Для операції використовують дезодоратори.

Після теплової обробки вершки охолоджують до температур фізичного визрівання. Операція здійснюється з метою кристалізації частини жиру. Ступінь кристалізації у вершках залежить від температури і часу витримування сировини [1, 6, 12].

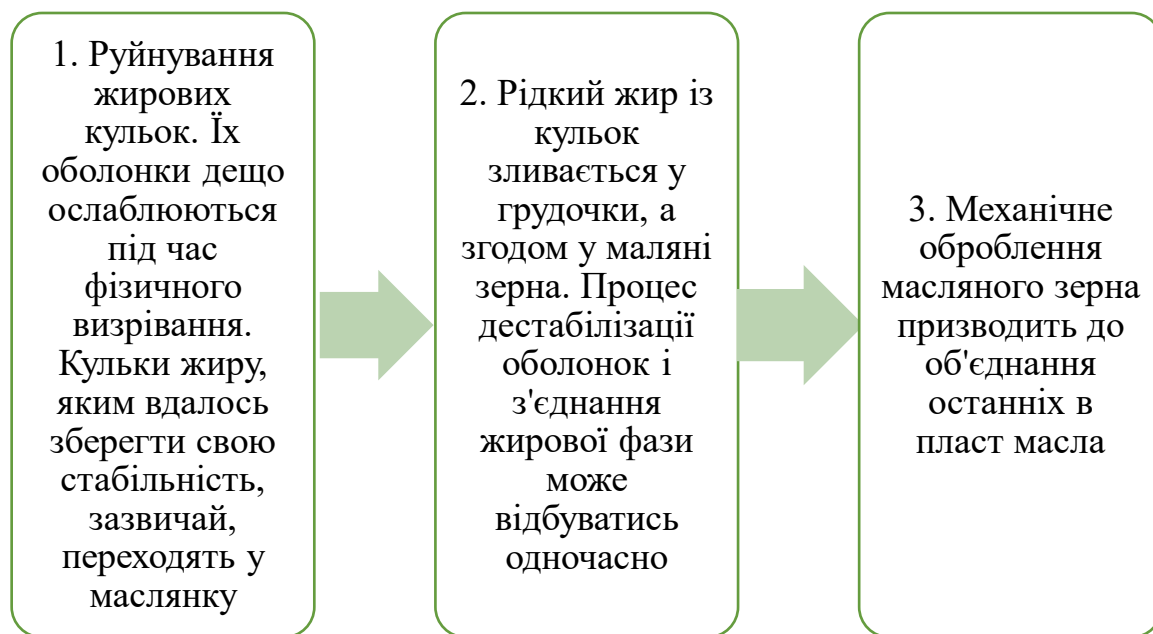


Рисунок 1.4 – Стадії процесу утворення масла [1]

Режими дозрівання вершків вибирають опираючись на пору року та масову частку вологи масла [11, 12]:

У літню пору – +4..+10 °С із витримуванням 5 – 8 годин.

У зимову пору – +6..+12 °С із витримуванням 7 – 10 годин.

Якщо у масла підвищена частка вологи, то потрібно збільшити температуру і тривалість витримування вершків. Протягом визрівання рекомендується вимішувати сировину 2 – 4 рази.

Процес збивання буде проходити нормально, якщо третина вершків перебуватиме у твердому стані.

Збивання вершків – це основний процес при виготовленні масла, при цьому відбувається злипання жирових кульок. Це відбувається внаслідок руйнування оболонок жирових сфер під дією механічної сили. Процес проводять у спеціальному обладнанні – масловичотувачі. Вони існують двох видів [6, 10]:

- періодичної дії;
- та безперервної.

Процес збивання залежить від декількох факторів [1, 2, 10]:

- ✓ температури;
- ✓ часу;
- ✓ ступеня заповнення робочої місткості;
- ✓ ступеня кристалізації жиру у сировині;
- ✓ кислотності вершків;
- ✓ інтенсивності механічного процесу.

Регулюючи і впливаючи на ці показники можна досягти потрібних характеристик готового продукту. Температура сколочування залежить від виду масла. Для того, щоб не утворювалась піна в обладнанні вершки перекачуються гвинтовим насосом [1].

Соління масла здійснюють подачею 20 %-го розсолу, приготованого на основі води чи маслянки. Розсіл подається на пласт масла насосом-дозатором. При використанні цього насосу регулюється масова частка вологи до 1 % [6, 11, 12].

Промивання масляного зерна здійснюється для покращення смаку і запаху масла. При цьому також поліпшується консистенція продукту і стійкість при зберіганні. Промивання проводять питною водою, підігрітою до температури збивання. Якщо масло виготовляється із високоякісної сировини, то промивання не

потрібне, оскільки, під час цього вимиваються антиоксидантні речовини, вітамін Е, лактоза, фосфоліпіди, каротин та ін. Після промивання знижується вміст СЗМЗ у маслі на 0,4 – 0,6 % [1, 2].

Механічне оброблення продукту проводиться у камерах оброблення. На цьому етапі відбувається пресування масляного зерна з подальшим його ущільненням і пластифікацією. Показник ефективності механічної обробки – це дисперсність вологи у пласті [2].

Пакування масла проводять:

- вагове – у ящики 20 – 24 кг;
- порційне фасування – у дрібне пакування (брикети, батони, коробочки та ін.). Маса може бути від 15 г. Спожиткову тару укладають в ящики чи коробки.

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

#### ***Технологія вершкового масла***

Молоко спершу привозять на переробку спеціальним транспортом, який обладнаний приладами для збереження температури продукту. Проводять огляд цистерн і наявність пломбування. Далі лаборант відбирає проби. Приймальна лабораторія перевіряє якість незбираного продукту. Основні показники якості мають бути, як в стандарті ДСТУ 3662:2018. За наявності дозволу на переробку, що видає лабораторія, сировина подається на лінію виробництва [2].

Комплексна первинна обробка сировини здійснюється на модулі приймання і охолодження. Дане обладнання поєднує в собі декілька установок, що дозволяє проводити операції максимально продуктивно по закритих трубопроводах. Після обробки молоко очищене і охолоджене до +4 °С надходить в резервуар (п. 1-2), де продукт зберігається при сталій температурі.

Щоб отримати вершки, молоко незбиране піддають сепаруванню на установці (п. 2-5). Попередньо сировину підігрівують на пластинчастій ПОУ до  $+35..+45\text{ }^{\circ}\text{C}$  [1, б]. Знежирене молоко, яке не використовуватимемо, пастеризуємо і охолодимо на тій же ПОУ. Нежирний продукт буде зберігатись в резервуарі (п.2-9). Вершки м.ч.ж. 38 % охолодимо для зберігання у ємності (п. 2-7).

В маслоробному відділенні вершки підігрівують до температури дезодорації ( $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) на пластинчастій ПОУ для вершків (п. 3-4). Процес дезодорації проведемо на обладнанні (п. 3-5). Після цього вершки повертаються на пластинчасту ПОУ для пастеризації ( $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) і охолодження до температур дозрівання.

Для кожного виду масла вершки визрівають у резервуарах (п. 3-6, 3-6а, 3-6б) при різній температурі і тривалості:

- ✓ Екстра – 6 годин ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ );
- ✓ Селянське – 7 годин ( $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ );
- ✓ Бутербродне – 8 годин ( $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Фізичне дозрівання призначене для твердіння частини об'єму вершків.

Визрілі вершки гвинтовим насосом (п. 3-7) перекачують до масловиготовлювача (п. 3-8). У цьому обладнанні відбуваються основні процеси виготовлення вершкового масла. У сколочувачі проходить збивання та одержання масляного зерна. Це відбувається при дії інтенсивного руху мішалки. Потім масляне зерно та маслянка надходять в першу камеру обробника. Перша шнекова камера призначена для відділення маслянки, друга – для промивання і оброблення масляного зерна, третя – для вакуумування. На кінець оброблення масло продавлюється через пластину з отворами різних форм. На цьому етапі, за необхідності підвищують вміст вологи масла. Готовий продукт у вигляді бруска подається через отвір на вихід.

Вміст вологи у продукті може регулюватись інтенсивністю роботи мішалок, сколочувача, шнеків, а також температурою процесу і рівнем заповнення робочої місткості.

Соління масла екстра проводиться розсоллом, за допомогою насоса-дозатора.

Пакування масла екстра проводиться у картонні ящики (20 кг), вистелені пергаментом (п. 4-1).

Масло селянське і бутербродне будемо фасувати у брикети на машині (п. 4-2). Далі брикети укладатимемо в ящики (п. 4-3).

Для заклеювання картонних коробок використаємо прилад (п. 4-4).

### *Технологія маслянки дієтичної*

Технологічні етапи виготовлення напою резервуарним методом складаються з таких операцій:

- ✓ зниження температури і резервування;
- ✓ теплова обробка;
- ✓ охолодження до режиму ферментації;
- ✓ заквашування і ферментація;
- ✓ вимішування;
- ✓ охолодження;
- ✓ розлив;
- ✓ зберігання.

З масловиготовлювача маслянка насосом перекачується до пластинчастого охолодника (п. 5-1), для зниження до  $+4^{\circ}\text{C}$ . Це забезпечить збереження задовільного мікробіологічного стану сировини. Тимчасове зберігання маслянки проведемо у резервуарі (п. 5-2). Насосом продукт перекачується до урівнювального баку (п. 5-4), а далі поступає на пластинчасту ПОУ (п. 5-6), де у секції пастеризації підігрівається до  $87^{\circ}\text{C}$  і витримується (п. 5-5) 7 – 8 хв. На цій же установці в потоці відбувається зниження температури маслянки до  $30^{\circ}\text{C}$  (температура заквашування). Склад закваски для напою [5]:

70 % - культури молочнокислих стрептококів;

30 % - культури ацидофільної палички.

При використанні штамів, що виділяють діацетил, спостерігається кращий аромат у готовому продукті.



Закваску вносять у резервуар із масляною (п. 5-7). Після цього проводять вимішування і залишають суміш у спокої до зростання кислотності 75 Т. Зазвичай, щільний згусток утворюється протягом 8 – 10 годин. По завершенні сквашування згусток перемішують так, щоб він був однорідним, без грудок. У резервуарі проходить охолодження до +3..+8 °С. Насосом маслянка дієтична перекачується до апарату для розливу у пляшки 0,5 л (п. 5-9). Готовий продукт зберігається в холодильній камері (не вище +8 °С) [5].

Термін зберігання – 24 години.

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

Таблиця 1.3 – Органолептика асортименту [13, 5]

Показники	Назва			
	Масло екстра солоне	Масло селянське	Масло бутербродне	Маслянка дієтична
Зовнішній вид і консистенція	Однорідний пласт із щільною пластичною структурою. Розріз повинен бути блискучим і сухим. Дозволяється недостатня щільність та пластичність продукту. На зрізі можливе виділення одиничних дрібних включень вологи (менше 1 мм)			Однорідний в'язкий продукт, що схожий на в'язку сметану. Можлива незначна тягучість
Смак і аромат	Наявний чіткий присмак і аромат пастеризованих вершків. Дозволяється недостатньо виражений запах.  У міру солоний смак для екстра			Притаманний кисломолочним продуктам, свіжий. Не дозволено інших присмаків чи ароматів
Забарвлення	Рівномірне, світло-жовте чи жовте			Біле, жовтувате

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники асортименту продуктів [13, 14]

Показник	Назва масла			
	Екстра солоне	Селянське	Бутербродне	Маслянка дієтична
Жир, %	80	72,8	61,5	0,3
Сіль, %	1	-	-	-
Волога, %	16		20	-
Кислотність, Т	22			75
Температура випуску, °С	10	5	5	5 - 8

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

Технохімічний контроль є обов'язковим етапом на виробництві харчової продукції. На підприємстві за нього відповідальна лабораторія. Її робота виконується чітко із стандартами та вимогами, що встановлені діючими нормативними документами. Лаборанти дотримуються роботи за методиками та стандартами на сировину, виготовлені продукти і методи контролю за ними. Лабораторія повинна дотримуватись стандартизації ведення всієї документації, включаючи журнальні каталоги, форми, дозволи та ін. Обов'язковою умовою є періодизація, застосування лише чинних та нових стандартів, не допускається використовувати стару документацію. Журнальні каталоги лабораторії мають бути нумеровані, прошнуровані, підписані завідуючим лабораторії та скріплені печаткою. Усі написи повинні бути чіткими, розбірливими. Факти виправлення візуються особою, що веде журнал. Документація і порядок її ведення на молокопереробних заводах галузі зафіксовані спеціальними інструкціями технохімічного та мікробіологічного контролювання [15].

Головні цілі, що повинна виконувати лабораторія наведені нижче [16].

- Контролювання за сировиною, матеріалами і тарою, готовим асортиментом.
- Контроль за технологічними операціями виробництва.
- Контролювання часу зберігання сировинних продуктів, матеріалів, готових виробів.
- Контроль за миттям і дезінфекцією, а також перевірка якості і дозволених речовин, які використовують для санітарної обробки.
- Розгляд скарг на продукцію від споживачів, встановлення причин порушення якості виготовленої продукції.
- Покращення роботи підприємства і якості продукції, розроблення сучасних технологій, що оптимізують виробництво.

- Видача дозволів на приймання і переробку сировини, а також документів, що дозволяють випускати готові товари для реалізації.

Таблиця 1.5 — Технохімічний контроль виробництва масла

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю вимірювальні прилади
Молоко при резервуванні	Температура, °С	Щоденно	У кожній місткості	Термометр за ДСТУ 6066:2008 ГОСТ 3624
	Кислотність, °Т	„	Те саме	
Пастеризація вершків	Температура, °С Проба на пастеризацію	Кожні 15-20 хв Періодично	Проба після пастеризації Те саме	Термометр за ДСТУ 6066:2008 ГОСТ 3623
Дезодорація вершків	Температура, °С	„	У процесі дезодорації Те саме	Термометр за ДСТУ 6066:2008 Манометр
	Тиск, МПа	„		
Сепарування вершків	Температура, °С	„	У процесі сепарування	Термометр за ДСТУ 6066:2008
Нормалізація ВЖВ	Масова частка вологи, %	Щоденно	3 місткості для нормалізації Те саме „	ГОСТ 3626 Годинник НТД За фактичною закладкою
	Маса ВЖВ, кг Маса наповнювачів	Періодично		
Маслянка	Вміст жиру, %	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 5867
Виробництво масла	Консистенція масла	Періодично	Струмінь масла на виході	Проба на зріз, термостійкість за швидкістю твердіння
Масло, що виходить з масло-виготовлювача	Масова частка вологи, %	Щоденно	Через кожні 4-10 ящиків	ГОСТ 3626
	Масова частка жиру, %	„	Те саме	ГОСТ 5867
	Масова частка СЗМЗ, %	Не менше 1 разу на місяць	У об'єднаній пробі	ГОСТ 3626
	Кислотність плазми, °Т Термостійкість	За потребу Щоденно	3 кожного 10-го ящика У кожній партії	ГОСТ 3624 За зразком масла виробленого минулого дня
	Колір, смак, запах	„	Те саме	Органолептичний
Пакування	Маса нетто, кг	„	Вибірково	Ваги
Маркування	Якість маркування	„	„	Візуальний
Зберігання	Температура, °С	„	Один таз на добу	Термометр за ДСТУ 6066:2008 Годинник
	Тривалість діб	„	Те саме	

Таблиця 1.6 — Мікробіологічний контроль виробництва масла

№ п/п	Досліджуваний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу, контролю	Розведення
1	2	3	4	5	6	7
1	Сировина, що поступає на завод	Молоко	Редуктазна проба	Середня проба вершків і молока від кожного поставщика	1 раз в декаду	
2	Виробництво масла	Вершки до пастеризації	Загальна кількість бактерій	Із ванни, ємкості	Не рідше одного разу в місяць	I, II, III, IV, V
			Бродильна проба	Те саме	Те саме	II, III, IV, V, VI
		Вершки після пастеризації	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	..	I, II, III
			Бродильна проба	Те саме	1 раз в 10 днів	I, II, III, IV, V
		Вершки з-під сепаратора	Загальна кількість бактерій	Після сепарування	..	II, III, IV
			Бродильна проба	Те саме	..	0, I
		Масло (готовий продукт)	Загальна кількість бактерій	Із одного ящика (вибірково)	2 рази в місяць	II, III, IV, V
			Кількість протеолітичних бактерій	Те саме	Те саме	I, II, III
			Кількість дріжджів та плісень	..	2 рази в місяць	I, II
			Бродильна проба	..	Те саме	0, I, II, III,
			Кількість ліполітичних біатерій	..	По мірі необхідності	I, II, III
3	Допоміжні матеріали	Пергамент	Загальна кількість бактерій	..	2-4 рази в рік	Площа 100 см <sup>2</sup>
			Бродильна проба	..	Те саме	

## 1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

На виготовлення молокопродуктів значною мірою впливає якість устаткування. Важливо, щоб устаткування відповідало гігієнічним стандартам, могло легко піддаватись централізованому миттю без розбору. Це дасть можливість зробити процес виробництва практичним, а головне – автоматизованим.

Усі деталі обладнання повинні виготовлятися з матеріалів, що дозволені МОЗ. Так, наприклад, нержавіюча сталь, з якої виготовляють резервуари, теплові установки, сепаратори та інше обладнання, повинна бути придатною для контактування із харчовими продуктами, не піддаватись корозії від дії кислот, лугів, чи миючих засобів. Адже, якщо, обладнання почне ржавіти, то частки кородованих металів потраплять в сировину. Продукція з такими включеннями не відповідає стандартам якості і не допускається до реалізації, бо може принести шкоду споживачу [17].

Технологічне устаткування в цеху розміщується за правилами. До обладнання повинен бути вільний підхід, щоб проводити контроль за технологічними процесами, миттям та санітарною обробкою.

При виборі обладнання потрібно уникати установок, в яких багато важкодоступних місць, нерівних поверхонь, щілин, та інших факторів, що утруднюють процес миття.

Що стосується миючих засобів, які використовують для очищення устаткування, то це хімічні сполуки у виді порошку або розчину. Нанесення засобів спрямоване на підготування забруднень до наступного механічного очищення або споліскування. Для покращення дії миючого засобу, його створюють з декількох сполук. Це дає змогу розширити спектр впливу для різного виду забруднень.

Для дезінфекції використовують різноманітні засоби, що дозволені в молочній галузі. Сучасна хімічна промисловість випускає безліч найменувань товарів. Вони поділяються на групи [17]:

- засоби з вмістом хлору;
- засоби з перекисними речовинами;
- засоби, що містять четвертинні амонійні речовини.

Разом з тим, для знезараження поверхонь на заводах застосовують гарячу воду, пар, ультрафіолет і ультразвук.

Дезінфекцію проводять після миття обладнання. По завершенні обробки треба ретельно прополоскати усе приладдя для того, щоб уникнути потрапляння хімічних речовин в молоко [17].

### 1.5 Підбір технологічного обладнання

Вибір обладнання опирається на підбір установок з безперервною дією, а також автоматичним управлінням. Установлення тих, чи інших машин залежить від декількох чинників [18].

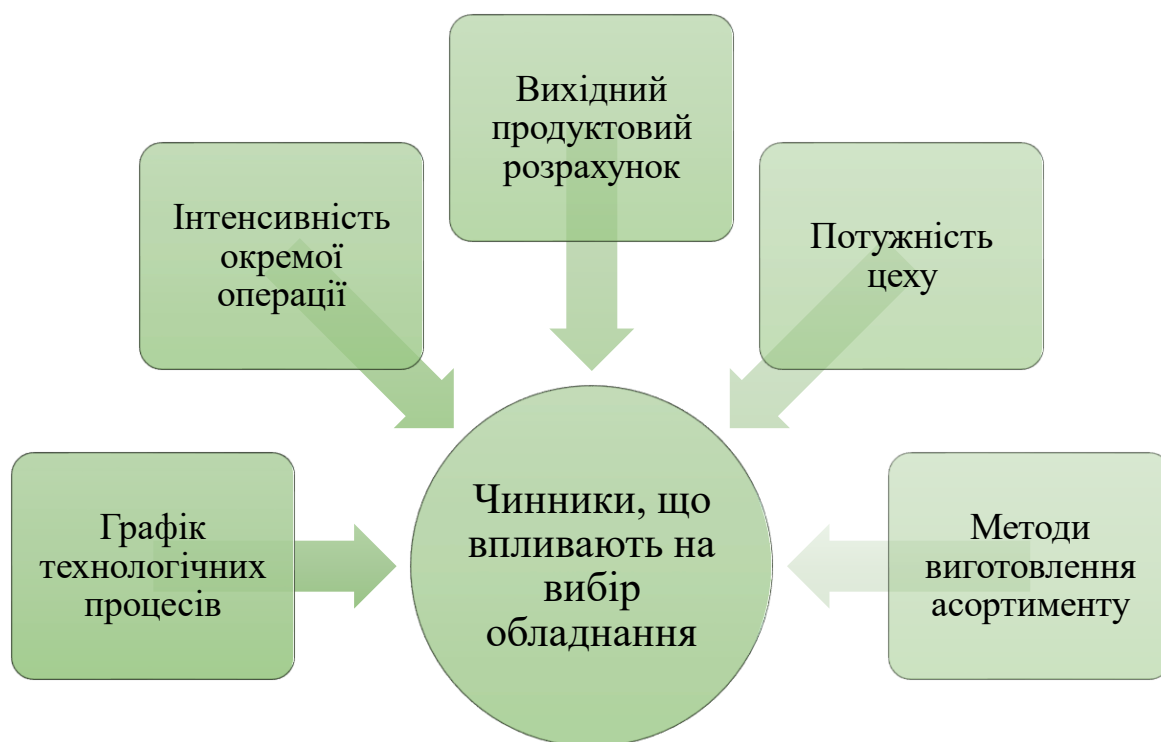


Рисунок 1.5 – Чинники, що впливають на вибір обладнання

Високий технічний рівень обладнання передбачає:

- ефективну роботу у цеху;
- комплексне перероблення молока;
- можливість автоматичного контролю за виконанням технологічних операцій;
- обробку сировини з найменшою кількістю технологічних втрат.

Окрім цього, на підприємствах молочної галузі потрібно постійно проводити вдосконалення технологічних процесів, використовуючи механізацію, автоматизацію та програмне забезпечення устаткування. До сучасних технологій відносять упровадження мікропроцесорів і промислових роботів.

#### *Вибір обладнання у приймальному відділенні*

В цьому приміщенні заплановано розмістити устаткування, яке використовується для приймання і первинної обробки сировини.

Поступає 72 т молока незбираного. Установимо, що тривалість викачування повинна становити 12 годин. Знайдемо розрахункову потужність насосу:

$$P_{\text{р.нас.}} = \frac{72000}{12} = 6000 \text{ кг/год}$$

Для модернізації роботи відділення установимо модуль, що поєднує в собі декілька одиниць обладнання:

- буферний бак;
- насос, що перекачує молоко;
- фільтр;
- відділювач повітря;
- пластинчастий охолодник;
- лічильна установка;
- пульт керування.

Разом із модулем поставляється комплект трубопроводів і арматури для кріплення вище переліченого обладнання.

Для знайденої розрахункової потужності підійде установка УПМ-10.

Обчислимо фактичну тривалість приймання сировини модулем:

$$T_{\text{факт.УПМ}} = \frac{72000}{10000} = 7 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

До переваг установки модуля можна віднести:

- ✓ можливість збільшення часу зберігання продуктів, за рахунок збереження задовільного санітарно-гігієнічного стану сировини;
- ✓ максимальне збереження корисних властивостей сировини;
- ✓ установка виготовлена із якісних матеріалів;
- ✓ модуль піддається автоматичному централізованому миттю;
- ✓ виконання операцій в потоці;
- ✓ зручність користування та управління.

Після приймання і охолодження молоко потрібно направити на резервування.

Для зберігання 72 т сировини установимо 2 місткості В2-ОХР-50.

#### *Вибір обладнання апаратного відділення*

Основний процес, що відбувається тут – це розділення молока незбираного на 2 потоки:

- знежирене молоко;
- вершки, з яких будуть виготовлятися продукти запланованого асортименту.

Для початку виберемо пластинчасту ПОУ, яка буде основною в даному відділенні. Оптимальна тривалість її роботи має становити 5 годин:

$$P_{\text{р.ппоу}} = \frac{36000}{5} = 7200 \text{ кг/год}$$

Найближчою за значенням є А1-ОКЛ-10. Тепер обчислимо тривалість обробки молока цією установкою:

$$T_{\text{факт.ппоу}} = \frac{36000}{5000} = 3 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Пластинчаста ПОУ виконуватиме такі операції:

- ✓ підігрів до температури сепарування;



- ✓ пастеризація знежиреного молока;
- ✓ охолодження останнього.

Пластинчаста ПОУ укомплектована із ряду обладнання, до якого входять: насос; урівнювальний бачок, власне, сам теплообмінник, а також пульт керування і трубопроводи.

Для розділення молока на фракції використаємо сепаратор-вершковіддільник Ж5-ОС2Н-С.

$$T_{\text{факт. сеп.}} = \frac{36000}{5000} = 3 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Сепаратор відносять до напівзакритого типу. В ньому відбувається автоматичне вигруження осаду під дією відцентрової сили. За допомогою останньої, нежирне молоко, як тяжча фракція надходить до периферії установки сепаратора.

Знежирене молоко, яке ми не будемо використовувати у виробництві, направимо на зберігання у ємність В2-ОХР-50. Стінки резервуару забезпечать сталу температуру молока, і воно збереже свої показники в нормі.

На виході із сепаратора температура вершків становить близько 40 °С. Для того, щоб зберегти їх високі санітарні властивості, їх потрібно охолодити. Використаємо охолоджувач П8-ООТ-5.

$$T_{\text{факт. труб. ох.}} = \frac{3260,29}{2500} = 1 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

Зберігання 3260,29 кг вершків проведемо в резервуарі Р4-ОТМ-4.

#### *Вибір обладнання маслоробного відділення*

В даному відділенні підприємства відбуватиметься виробництво масла. Устаткування, яке буде тут встановлене підібране на основі лінії А1-ОЛО, що застосовується для процесу виробництва продукту безперервним сколчуванням.

Спочатку вершки жирністю 38 % потрібно пастеризувати і дезодорувати. Теплову обробку сировини здійснимо за допомогою пластинчастої ПОУ ОП1-У1, що призначена для швидкого підігріву вершків тонким шаром із подальшою можливістю охолодження.

Установка повинна здійснити такі операції:

- ✓ підігрів до температури дезодорації;
- ✓ пастеризація з витримуванням;
- ✓ зниження температури для фізичного визрівання.

Знайдемо тривалість теплової обробки:

$$T_{\text{факт.ППОУВ}} = \frac{3260,29}{1250} = 2 \text{ год } 37 \text{ хв}$$

Дезодорацію проведемо на установці ОДУ.

Знаходимо фактичний час дезодорації:

$$T_{\text{факт.дезод.}} = \frac{3260,29}{2000} = 1 \text{ год } 38 \text{ хв}$$

Вище описані процеси будуть відбуватись в потоці.

Дезодорація застосовується за потреби для позбавлення вершків від небажаної органолептики. Дезодоратори функціонують на основі вакууму. Таким чином, в розріджені леткі сполуки із небажаним ароматом вивітрюються. Слід зауважити, що під час цього процесу може зменшитись характерний вершковий аромат сировини.

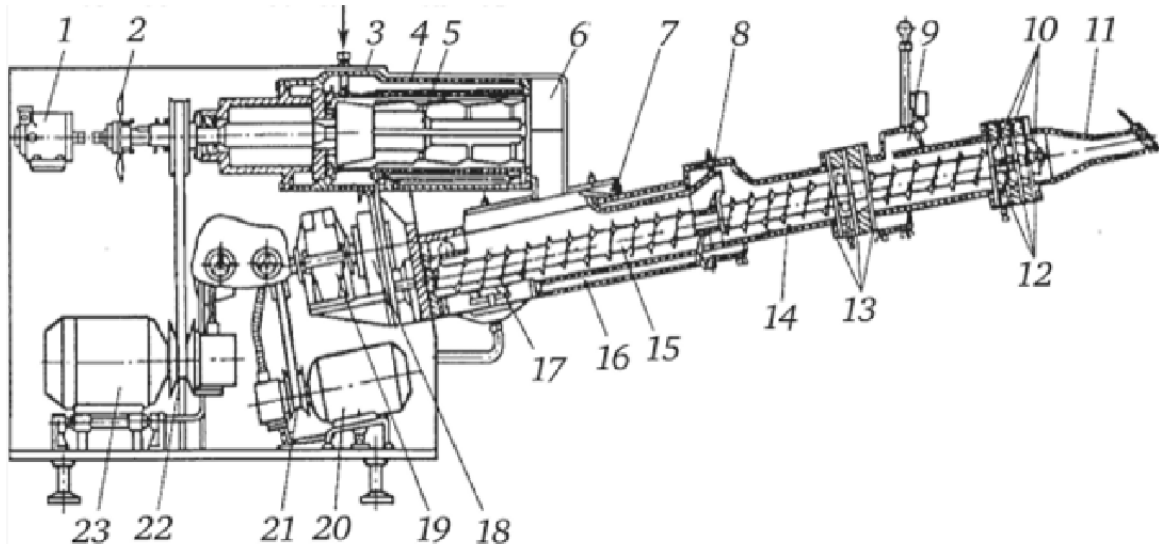
Охолоджені вершки направимо на фізичне дозрівання у резервуари Л5-ОТН-1000 і Л5-ОТН-3000. Вершки будуть витримуватись різний час для окремих видів масла:

- ✓ Екстра – 5 годин (5 °С);
- ✓ Селянське – 7 годин (7 °С);
- ✓ Бутербродне – 8 годин (8 °С).

Після фізичного дозрівання вершки направляються на виробництво масла. Використаємо масловиготовлювач А1-ОЛО/1. На установці можна виготовляти солодковершкове, кисловершкове, солоне та інші види масла. Обладнання працює безперервно з одночасною промивкою масляного зерна. Установка складається з таких частин:

- привід збивача;
- станина;
- збивач;

- шнековий текстуратор;
- насоси;
- обладнання для промивної води;
- транспортер;
- пульт управління;
- трубопроводи.



1 - техногенератор; 2 - вентилятор; 3 - збивач; 4 - сорчка охолоджувача; 5 - мішалка з лопастями;  
 6 - перехідна насадка; 7 - пристрій для промивання масляного зерна; 8 - підйомний перехідник;  
 9 - вакуум-камера; 10 - ножі; 11 - насадка, 12, 13 - решітки; 14 - текстуратор; 15 - шнеки;  
 16 - сорчка охолодження; 17 - пристрій для промивки фільтра-сита; 18 - роздаточна коробка;  
 19 - редуктор; 20 - електродвигун текстуратора; 21 - варіатор текстуратора; 22 - варіатор збивача;  
 23 - електродвигун

Рисунок 1.6 – Маслоготовлювач А1-ОЛО/1

Обчислимо тривалість виготовлення кожного виду:

Екстра солоне:

$$T_{\text{факт. мас. екст.}} = \frac{461,53}{1000} = 28 \text{ хв}$$

Селянське:

$$T_{\text{факт. мас. сел.}} = \frac{670,75}{1000} = 40 \text{ хв}$$

Бутербродне:

$$T_{\text{факт. мас. бут.}} = \frac{596,57}{1000} = 36 \text{ хв}$$

*Вибір обладнання фасувального відділення*

Масло солоне екстра пакуватимемо в ящики вагою двадцять кілограм. Для цього використаємо машину М6-ОРГ.

Час фасування в ящики:

Екстра солоне:

$$T_{\text{факт. фас. екст.}} = \frac{461,53}{64 \times 20} = 22 \text{ хв}$$

Масло селянське і бутербродне буде фасуватись у брикет по 200 г. Для цього пакування автомат АРМ.

Тривалість процесу:

Селянське:

$$T_{\text{факт. фас. сел.}} = \frac{670,75}{60 \times 80 \times 0,20} = 42 \text{ хв}$$

Бутербродне:

$$T_{\text{факт. фас. бут.}} = \frac{596,57}{60 \times 80 \times 0,20} = 37 \text{ хв}$$

Для складання упаковок в ящик використаємо напівавтомат М6-АУБ.

Для заклеювання коробок застосуємо прилад А1-ОЛО/3.

*Вибір обладнання для відділення переробки маслянки*

Після виготовлення масла із масловиготовлювача на насос подається маслянка, для її попереднього охолодження установимо пластинчастий охолоджувач ООТ-М.

Зберігання маслянки передбачимо в резервуарі МАВ. При виробництві дієтичної маслянки сировину потрібно пастеризувати. Для цього застосуємо пластинчасту ПОУ ОПЛ-5. Це теплообмінний апарат, що складається із пластин, через які рухається продукт і гаряча/холодна вода. Таким чином, досягається потрібна температура продукту, шляхом контакту потоків через пластини.

Обчислимо тривалість пастеризації.

$$T_{\text{факт. ППОУмасл.}} = \frac{1504,48}{5000} = 18 \text{ хв}$$

На цій же установці буде проведено охолодження для ферментації маслянки.

Сквашування продукту потребує спеціально облаштованої ємності, що може підтримувати постійну температуру. Використаємо резервуар Я1-ОСВ-3. Коефіцієнт, що врахуємо для запасу площі ємності, при виробництві дієтичної маслянки складає 0,85.

$$N_{\text{рез. масл. дієт.}} = \frac{1504,48}{5000} = 1 \text{ рез.}$$

Потрібен 1 резервуар.

Для розливу сквашеного продукту використаємо автомат для розливання рідких продуктів РОЗМА-060. Обрана тара – це ПЕТ пляшки (об'єм 500 мл). Знайдемо час фасування.

$$T_{\text{факт. фас. масл. дієт.}} = \frac{1504,48}{6000 \times 0,5} = 30 \text{ хв}$$

Таблиця 1.7 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Назва установки	Тип, марка	Продуктивність кг/год.	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>								
Модуль приймання і охолодження молока	УПМ-10	10000	1/1	2200	1200	1700	2,64	5,28
Резервуари для молока	В2-ОХР-50	50000	2	4965	3450	8960	17,13	34,26
Всього								39,54
<b>Апаратне відділення</b>								
Пластинчаста ПОУ	А1-ОКЛ-10	10000	1	4100	2630	1230	15	15
Сепаратор-вершко-віддільник	Ж5-ОС2Н-С	10000	2	1200	850	1780	1,02	2,04

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Резервуар для знежиреного молока	B2-OXP-50	50000	1	4965	3450	8960	17,13	17,13
Трубчастий охолоджувач	П8-ООТ-5	2500-5000	1	1336	550	1100	0,73	0,73
Резервуар для зберігання вершків	P4-ОТМ-4	4000	1	1817	2630	1230	4,78	4,78
Всього								39,68
<i>Маслоробне відділення</i>								
Трубчаста ПОУ	ОП1-У1	1250	1	1900	700	1500	15	15
Дезодоратор	ОДУ	2000	1	1610	1170	2115	1,88	1,88
Резервуари для визрівання вершків	P3-ОТН-1000	1000	3	1450	1320	2380	1,91	5,73
	P3-ОТН-3000	3000	2	-	1900	3000	3,6	7,2
Масло-виготовлювач	A1-ОЛО/1	1000	1	4090	870	1800	3,56	3,56
Всього								33,37
<i>Фасувальне відділення</i>								
Машина для фасування масла	M6-ОРТ	64 ящ/год	1	1625	1354	1220	2,2	2,2
Автомат для фасування в брикети	АРМ	80 бр/хв	1	2920	2490	1540	7,27	7,27
Напівавтомат для укладання брикетів в ящики	M6-АУБ	110 бр/хв	1	1660	77	960	1,3	1,3
Прилад для заклеювання картонних ящиків	A1-ОЛО/3	до 6 с на операцію	1	1552	600	760	0,93	0,93
Всього								11,7
<i>Відділення переробки маслянки</i>								
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	1000	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуар для маслянки	MAR	1500	1	1260	1260	2350	1,59	1,59
Пластинчаста ПОУ	ОПЛ-5	5000	1	2100	700	1530	15	15
Резервуар для сквашування маслянки	Я1-ОСВ-3	2500	1	1735	1535	2750	2,66	2,66
Фасувальний автомат	РОЗМА-060	6000 пл./год	1	3600	1800	1800	11,8	11,8
Всього								31,17

## 1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

В діючих нормах і правилах серед приміщень на виробництвах виділяють три групи [18, 19].

Перші – робочі. Сюди відносяться цехи, виробничі ділянки, відділ технічного контролю, камери визрівання, СІР-мийка та деякі інші.

До других відносять склади тари, інвентарю, додаткових матеріалів, а також бойлерну, вентиляційну, компресорну, ремонтну майстерню, холодильні камери, експедиції.

Третя – це приміщення адміністрації підприємства, медпункт, їдальня, інші побутові відділи.

### *Приймально-миюче відділення*

Знайдемо число автомобілів, що привозять молочну сировину у залежності від продуктивності модуля приймання і охолодження.

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

Обчислимо час приймання двох автомобілів. Приймаємо, що для однієї машини потрібно 42 хвилини.

$$T_{\text{пр.}} = 2 \times 42 = 84 \text{ хв}$$

Знайдемо додатковий час для обслуговування автомобілів:

$$T_{\text{д.}} = 2 \times 5 = 10 \text{ хв}$$

Час миття одного автомобіля складе 13 хвилин, тоді для двох знадобиться:

$$T_{\text{м.}} = 2 \times 13 = 26 \text{ хв}$$

Сумарний час, який потрібен для комплексного приймання автомобілів:

$$T = 84 + 10 + 26 = 120 \text{ хв}$$

Обчислюємо кількість постів, які потрібні для комплексного приймання:

$$П = \frac{120}{60} = 2 \text{ п}$$

Для облаштування одного поста необхідно  $72 \text{ м}^2$ , то для двох:

$$F = 2 \times 72 = 144 \text{ м. кв.}$$

### ***Приймальне відділення***

Висота резервуару для зберігання молока є практично 9 метрів, тому вони будуть встановлені ззовні. Коефіцієнт запасу – 4.

$$F = 4 \times 5,28 = 21,12 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{21,12}{36} = 1 \text{ б. кв.}$$

### ***Апаратне відділення***

В розрахунку пластинчаста ПОУ подана з запасом площ. Резервуар для знежиреного молока буде розміщено ззовні. Коефіцієнт такий же, як в попереднього відділу.

$$F = 4 \times (2,04 + 0,73 + 4,78) + 15 = 45,2 \text{ м. кв.}$$

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

### ***Маслоробне відділення***

Коефіцієнт даного приміщення – 5. У відділенні відбудуватиметься виробництво масла:

$$F = 5 \times (1,88 + 5,73 + 7,2 + 3,56) + 15 = 106,85 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{106,85}{36} = 3 \text{ б. кв.}$$

### ***Фасувальне відділення***

Коефіцієнт – 4. В даному відділенні буде встановлено продовження лінії виготовлення масла, а саме фасувальні установки для пакування продукту в дрібне пакування і транспортне.

$$F = 4 \times (2,2 + 7,27 + 1,3 + 0,93) = 46,8 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{46,8}{36} = 2 \text{ б. кв.}$$



**Відділення переробки маслянки**

Коефіцієнт – 4. В розрахунках площа пластинчастої ПОУ подана із запасом.

$$F = 4 \times (0,12 + 1,59 + 2,66 + 11,8) + 15 = 79,68 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{79,68}{36} = 3 \text{ б. кв.}$$

**Холодильні камери**

Масло і напій будуть зберігатись в окремих камерах

Камера (1):

Екстра солоне:

$$F = \frac{461,53 \times 2 \times 3}{1686 \times 0,5} = 3,28 \text{ м. кв.}$$

Селянське:

$$F = \frac{670,75 \times 2 \times 3}{1686 \times 0,5} = 4,77 \text{ м. кв.}$$

Бутербродне:

$$F = \frac{596,57 \times 2 \times 3}{1686 \times 0,5} = 4,25 \text{ м. кв.}$$

Сумарно:

$$F = 3,28 + 4,77 + 4,25 = 12,3 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{12,3}{36} = 0,5 \text{ б. кв.}$$

Камера (2):

$$F = \frac{1482,98 \times 2 \times 0,5}{200 \times 0,5} = 14,83 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{14,83}{36} = 0,5 \text{ б. кв.}$$

Таблиця 1.8 – Зведена таблиця розрахунку площ

№ п/п	Приміщення	Площа		
		Розрахункова м <sup>2</sup>	Компоновочна	
			Буд. кв.	м <sup>2</sup>
1	Приймально-миюче відділення	144	4	144
2	Приймальне відділення	21,12	1	36
3	Апаратне відділення	45,2	2	72
4	Маслоробне відділення	79,3	3	108
5	Фасувальне відділення	46,8	2	72
6	Відділення переробки маслянки	79,68	3	108
7	Холодильна камера 1	12,3	0,5	18
8	Холодильна камера 2	14,83	0,5	18
9	Приймальна лабораторія	-	1	36
10	Виробнича лабораторія	-	1,5	54
11	Експедиційна	-	1,5	54
12	Тарний склад	-	1	36
13	Склад миючих і дезінфікуючих засобів	-	1	36
14	Мийка СІР	-	2	72
15	Бойлерна	-	1	36
16	Побутові приміщення	-	3	108
17	Компресорна	-	1	36
18	Кімната технолога	-	0,5	18
	Всього		29,5	

## 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

### 2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Техніко-економічне обґрунтування проводить аналіз та оцінювання економічної вигідності інвестиційного проєкту для різних сторін (замовників, інвесторів, посередників, постачальників, споживачів). Техніко-економічне обґрунтування детально описує рішення, прийняті в результаті передінвестиційних досліджень або послуг. Воно здійснюється спеціалістами, які мають ліцензії для проведення таких робіт.

Спочатку розрахуємо чисельність населення, врахуємо, що раціональною нормою споживання масла на одну людину згідно рекомендацій Міністерства охорони здоров'я складає 5 кг.

$$П = П_{зм} \times К_{зм}$$

де  $П$  – річна потреба масла, кг,

$П_{зм}$  – змінна потужність, т,

$К_{зм}$  – кількість змін на рік

$$П = 1728,85 \times 500 = 864\,425 \text{ кг}$$

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

де  $Ч$  – число населення, тис. чол,

$Н$  – норма вживання масла на одну особу на рік, кг,

$П$  – річна потреба продукту, кг,

$$Ч = \frac{864\,425}{5} = 172\,885 \text{ чол.}$$

Обираємо Краматорськ – місто Донецької області. Його вважають центром машинобудування Донбасу. Воно в більшості важке, для металургійної, вугільної, транспортної, енергетичної промисловості. Тому, доречно в цьому районі здійснити будівництво підприємства по виробництву вершкового масла

Проведемо SWOT-аналіз для визначення усіх сторін, які впливатимуть на економічний розвиток підприємства.

***Сильні сторони:***

- Забезпечення надходження сировини із сучасних молочних ферм.
- Упровадження новітніх технологій на виробництві.
- Сучасне технологічне обладнання в цехах і лабораторіях.
- Вершкове масло завжди користується попитом покупців.

***Слабкі сторони***

- Не достатньо розвинутий маркетинг.
- Нестача коштів для проведення рекламних заходів
- Висока собівартість продукції,
- Швидка плинність робочих кадрів через низьку заробітну плату.

***Можливості***

- В перспективі розширення асортименту продукції.
- Зростання мережевої сітки для реалізації.
- Налагодження поставок сировинної продукції від перевірених фермерів.

***Загрози***

- Незадовільний стан молочного скотарства.
- Мала кількість ресурсів для проведення якісного маркетингу.
- Загроза банкрутства нового підприємства на ринку.
- Демпінг з боку інших підприємств.

## **2.2 Характеристика сировинної зони**

Тваринництво — галузь сільського господарства, що забезчує мешканців регіону харчами. У структурі валової продукції сільського господарства області тваринництво перевищує 25%. В області близько ста сільськогосподарських підприємств.

Молочне тваринництво є однією з провідних галузей області. Успіху в молочному скотарстві можна досягти за рахунок забезпечення збалансованими кормами ВРХ з високим генетичним потенціалом. Для цього треба створити високопродуктивне стадо. Молочна промисловість області представлена двома десятками племінних заводів.

Валове виробництво молока на цих підприємствах становить до 60% загальної продукції сільськогосподарського підприємства.

С(Ф)Г «Верес» було присвоєно 2 статуси: племінного репродуктора з розведення ВРХ породи лімузин та племінного репродуктора волинської м'ясної породи, ПрАТ «Екопрод» Волноваського району надано статус племінного репродуктора з розведення голштинської породи.

Поголів'я ВРХ становить майже 13 тис., у тому числі корів - 5,6 тис. голів. Домінуючою породою в області є червона українська молочна, в області функціонує 6 доїльних залів та одна доїльна зала на вісім робочих місць, ці підприємства виробляють близько половини загального обсягу молока сільськогосподарських підприємств області, це підвищує якість молока та забезпечує йому клас «Екстра». Сільськогосподарські виробники молока області визнають необхідність витрачання коштів на підвищення якості молока, що дасть дивіденди в майбутньому. Використання сучасних технологій, поголів'я високого генетичного потенціалу та годівля тварин за зоотехнічними нормами дозволили цього року значно підвищити продуктивність корів.

### **2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції**

Вершкове масло переважно виробляють великі і середні заводи, використовуючи метод перетворення високожирних вершків та сколочування з використанням установок безперервної дії. При цьому застосовуються новітні технології, сучасне якісне обладнання, якісна сировина та різноманітні наповнювачі.

В результаті отримується конкурентоспроможна, екологічно чиста продукція високої якості.

Асортимент, що виготовляється, наступний:

Масло екстра солоне

Масло селянське

Масло бутербродне

Маслянка дієтична

## 2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

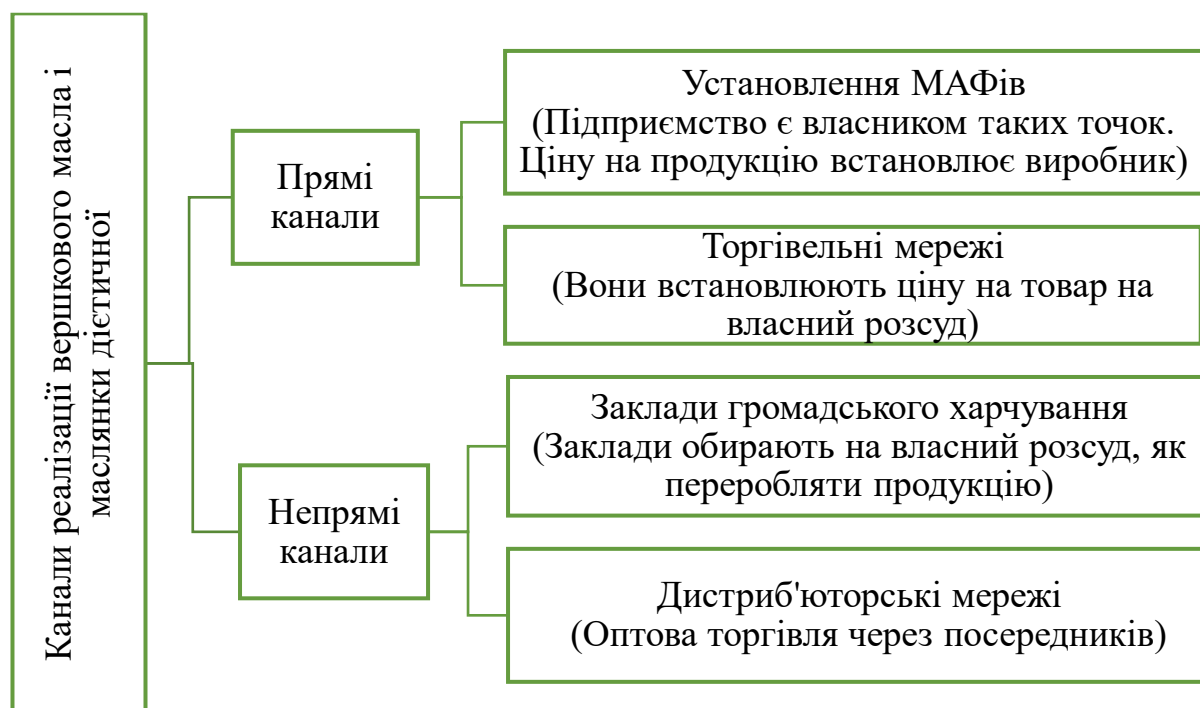


Рисунок 2.1 – Канали збуту продукції

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

### **3.1 Принципи, способи та засоби захисту населення**

Захист населення – це комплекс заходів, спрямованих на запобігання негативному впливу наслідків НС чи максимальному послабленню ступеня їх негативного впливу.

Захист населення базується на таких принципах:

– постійне керівництво усіма заходами щодо захисту населення керівниками всіх рівнів у поєднанні з відповідальністю за життя та здоров'я людей. Цей принцип закріплений у чинному

Законі України «Про цивільну оборону», котрий був прийнятий в 1993 р. Згідно зі ст. 1 органи державної виконавчої влади включені в систему захисту населення та згідно зі ст. 3 органи державної виконавчої влади, адміністрація підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності та господарювання здійснюють керівництво заходами щодо захисту населення;

– заходи щодо захисту населення плануються та проводяться по всіх районах, населених пунктах, охоплюють усе населення. Водночас характер та зміст захисних засобів встановлюються залежно від ступеня загрози, місцевих умов з урахуванням важливості виробництва для безпеки населення, інших економічних та соціальних чинників. З цією метою міста розподіляються за групами важливості, а об'єкти – за категоріями щодо засобів захисту населення у НС. Цей розподіл здійснює Кабінет Міністрів України. Для міст встановлено такі групи:

- особливої важливості;
- першої групи;
- другої групи;
- третьої групи.

Для підприємств та організацій встановлено такі категорії:

- особливої важливості;

- першої категорії;
- другої категорії.

Основні заходи щодо захисту населення плануються та здійснюються завчасно і мають запобіжний характер. Це стосується перш за все підготовки, підтримання у постійній готовності індивідуальних та колективних засобів захисту, їх накопичення, а також підготовки до проведення евакуації населення із зон підвищеного ризику.

Захист населення від наслідків НС включає:

- навчання населення з ЦО;
- сповіщення населення про виникнення НС та про розвиток ситуації;
- протирадіаційний, протихімічний та протибактеріологічний захист.

Навчання населення повинне здійснюватись на всіх рівнях підготовки (в школі, технікумі, коледжі, вузі, на заняттях з ЦО). Кожен громадянин України повинен знати правила та способи захисту, використання засобів індивідуального захисту.

Сповіщення населення здійснюється усіма доступними способами: через телебачення, радіомережу, радіотрансляційну провідну мережу, спеціальними сигналами (гудки, сирени). Передбачається спеціальна схема повідомлення посадових осіб та осіб, задіяних у системі ЦО.

Протирадіаційний, протихімічний та протибактеріологічний захист населення організовується з метою розробки та реалізації комплексу засобів щодо попередження та послаблення впливу на населення радіаційних випромінювань, ОР, СДОР, БЗ, захисту харчоблоків, складів продовольства, водних джерел. Цей комплекс засобів містить:

- розробку можливих варіантів захисту населення та об'єктів народного господарства;
- забезпечення населення засобами індивідуального захисту;
- оцінку обстановки, вибір способів та режимів захисту;
- організацію дозиметричного, хімічного та бактеріологічного контролю;
- контроль рівня опромінення та зараження персоналу;



– ліквідацію наслідків радіоактивного, хімічного та бактеріологічного зараження.

Населення повинне оволодіти необхідними знаннями та навичками з захисту за умов НС, дотримуватись правил захисту, виховувати в собі стійкі психологічні якості та здатність діяти за умов НС.

Основними способами захисту населення у НС є: проведення евакуаційних заходів; укриття людей у захисних спорудах; використання засобів індивідуального захисту; використання засобів медичної профілактики. Евакуація – це організоване виведення чи вивезення населення з небезпечних зон. Безпосередньо евакуацією займається штаб ЦО, усі організаційні питання вирішують евакуаційні комісії. Евакуація розпочинається після прийняття рішення начальником ЦО, надзвичайною комісією або органами влади.

Евакуація здійснюється за виробничим принципом, а населення, не пов'язане з виробництвом, евакуюється за територіальним принципом через домоуправління, ЖЕУ, МЕР тощо. Діти евакуюються разом з батьками, але можливе їх вивезення зі школами, дитсадками. Для проведення евакуації використовуються всі види транспорту: залізничний, автомобільний, водний та індивідуальний. Автотранспорт використовується для вивезення на короткі відстані. В деяких випадках частина населення може виводитися пішки колонами по шляхах, котрі не зайняті перевезеннями або за визначеним маршрутом та колонними шляхами.

Евакуація населення здійснюється через збірні евакуаційні пункти, котрі розташовують поблизу місць посадки на транспорт або на вихідних пунктах пішого руху, в школах, клубах, кінотеатрах та інших громадських закладах.

Населення про початок та порядок евакуації сповіщається по мережі сповіщення. Отримавши повідомлення про початок евакуації, необхідно взяти документи, гроші; речі та продукти і у визначений час прибути на збірний евакуаційний пункт, де населення реєструють, групують та ведуть до пункту посадки.

Для організації приймання, розташування населення, а також забезпечення його всім необхідним створюються евакуаційні комісії та приймальні евакуаційні пункти,

котрі вирішують проблему розташування, забезпечення та обслуговування прибулого населення.

Укриття населення в захисних спорудах. Захисні споруди – це споруди, спеціально призначені для захисту населення від сучасних засобів масового ураження, а також від впливу радіації, ОР, СДОР, біологічних засобів. Ці споруди залежно від захисних властивостей поділяються на сховища та протирадіаційні укриття. Як захисні споруди можуть також використовуватись щілини, галереї, землянки тощо.

Сховище – це міцна герметична споруда, обладнана фільтровентиляцією. Укриття забезпечують найнадійніший захист людей, що в них переховуються, від всіх уражаючих чинників. В укриттях, навіть завалених, люди можуть перебувати тривалий час, їх безпека забезпечується протягом кількох діб.

Протирадіаційні укриття (ПРУ) призначені для захисту від зовнішніх радіоактивних випромінювань та безпосереднього проникнення радіоактивних речовин в органи дихання, на шкіру, одяг, а також можуть захищати від ОР та бактеріальних засобів.

Засоби індивідуального захисту призначені для захисту від проникнення всередину організму РР, ОР, БЗ, для надання першої медичної допомоги, а також для запобігання та послаблення дії уражаючих чинників на людей.

Засоби індивідуального захисту поділяються таким чином: засоби захисту органів дихання; засоби захисту шкіри; медичні індивідуальні засоби захисту.

До засобів медичної профілактики належить ряд медикаментозних препаратів, котрі можуть бути використані для послаблення впливу на організм людини РР, ОР, НХР, БЗ. За їх допомогою можна врятувати життя, запобігти чи значно зменшити ступінь розвитку ураження у людей, підвищити стійкість організму. До них належать радіопротектори (нистамін, що знижує ступінь впливу іонізуючих випромінювань), антидоти – речовини, котрі запобігають впливові токсичних речовин або послаблюють їх дію, протибактеріальні засоби (антибіотики, інтерферони, вакцини тощо), протибільові та протишокові засоби.

### 3.2 Аварії з викидом радіоактивних речовин

Серед надзвичайних ситуацій особливе місце займають спричинені аваріями з викидом РР. Радіоактивне забруднення місцевості викликає необхідність швидкої евакуації населення, промислових підприємств, проведення дорогих засобів дезактивації місцевості, може призвести до численних жертв і захворювань населення.

В теперішній час аварії на виробництвах з викидом РР можливі на атомних електростанціях (АЕС), підприємствах з виготовлення ядерного палива, на підприємствах переробки та захоронення відпрацьованого ядерного палива і радіоактивних відходів (усі ці виробництва називаються підприємствами ядерного циклу – ПЯЦ), а також у науково-дослідних і проектних установах, які мають ядерні реактори, та на об'єктах транспорту, де використовуються ядерні енергетичні установки.

Найбільшу небезпеку для людини становлять аварії на АЕС.

Міжнародною комісією з атомної енергетики (МАГАТЕ) встановлено вісім рівнів небезпеки аварій на АЕС (аналогічно до сейсмічних показників оцінки землетрусу за Ріхтером).

Відлік починається з нульового рівня, куди відносяться події, які не мають істотного значення для безпеки. Рівні з першого по третій – це події чи інциденти незначного, середнього серйозного ступенів. Незначні інциденти називають ще аномаліями. Події з четвертого по сьомий рівні – це вже аварії: в межах АЕС, з ризиком для навколишнього середовища, важкі і глобальні.

Перші два рівні не завдають реальної загрози для людей і природи. Вони пов'язані лише зі зниженням готовності захисних систем енергоблоку. Події третього рівня – це часткова втрата одного з елементів глибоко ешелонованого захисту чи переопромінення персоналу станції, чи незначний викид радіоактивності, який не перевищує встановлених обмежень, тобто йдеться про потенційну (а не реальну) небезпеку.

Рівні з четвертого по сьомий (аварії) пов'язані з радіоактивними викидами і вони можуть бути спричинені пошкодженням реактора. Наприклад, Чорнобильська катастрофа належить до сьомого рівня. Аварія в США на АЕС «Три Майлс Айленд» у 1979 р. – до п'ятого.

Треба підкреслити, що за цією шкалою події оцінюються лише з точки зору ядерної і радіаційної безпеки. А події, не пов'язані з безпекою, класифікують як ті, що поза шкалою.

Аварія на АЕС характеризується більшою тривалістю викидів (залежно від часу ліквідації аварії). За цей час напрямок вітру може змінюватися. Тому розмір і конфігурацію зони практично неможливо ні прогнозувати, ні розраховувати (при аварії на ЧАЕС основні викиди тривали 10 днів, викиди меншої інтенсивності – ще 22 дні). Крім того, при аваріях на АЕС виникають дрібнодисперсні аерозолі розміром 0,5 – 3 мкм, в той час як при ядерному вибуху – великодисперсні розміром понад 60 мкм.

Аварії на АЕС залишаються значним чинником виникнення НС.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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
2. Рашевська Т. О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ Технологія вершкового масла. К.:НУХТ С. 3-4, 49-50.
3. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
4. ДСТУ 4399-2005. Масло вершкове. Технічні умови. Офіц. вид. Вперше (зі скасуванням ГОСТ 37-91) ; чинний від 28.04.2005. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 15 с.
5. Грек О. В. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки : навч. посібник / О. В. Грек, Г. Є. Поліщук, О. О. Онопрійчук ; МОН молоді та спорту України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2011. – 210 с.
6. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 2. Масло коровье и комбинированое / Л. И. Степанова. СПб.: ГИОРД, 2003. 336 с.
7. 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.
8. 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.
9. ДСТУ 8131-2015. Вершки-сировина. Технічні умови. [На заміну РСТ УССР 1326-88; чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2017. — 14 с.

10. Практикум з технології молока та молочних продуктів : навч. посіб. / О. В. Грек, Н. М. Ющенко, Т. Г. Осмак та ін. ; Мво освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2015. – 431 с.
11. Крусъ Т. Н., Хромцев А.Г. Технология молока и молочных продуктов. - М.: Колос, 2004.
12. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов. Учебник для вузов./, З. Х. Дилонян. Под ред. Е. М. Соколовой. - М.: Агропромиздат, 1991.- 463с.
13. ДСТУ 4399-2005. Масло вершкове. Технічні умови. Офіц. вид. Вперше (зі скасуванням ГОСТ 37-91); чинний від 28.04.2005. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 15 с.
14. ТУ У 15.5-19492247-004-2003 Напої кисломолочні.
15. Мікробіологія молока і молочних продуктів : практикум : навч. посіб. / О. М. Бергілевич, В. В. Касянчук, І. Г. Власенко, М. Д. Кухтін ; ред. В. В. Касянчук. – Суми : Унів. кн., 2010. – 320 с.
16. Меркулова Н.Г., Меркулов М.Ю., Меркулов И.Ю. Производственный контроль в молочной промышленности. Практическое руководство. – СПб. ИД «Профессия», 2010. – 656 с.
17. Шульга Н. М., Млечко Л. А. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ІПДО НУХТ, 2011. – 34 с. 19.
18. Ростроса Н. К., Мордвинцева П. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности: Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов. – М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с
19. Проектирование предприятий молочной промышленности с основами промстроительства : учеб. пособие / Л. В. Голубева, Л. Э. Глаголева, В. М. Степанов, Н. А. Тихомирова. – Санктпетербург : ГИОРД, 2010. – 288 с
20. Галузь тваринництва Донеччини станом на листопад 2020 року [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: <https://agro.dn.gov.ua/galuz-tvarinnitstva-donechchini-stanom-na-listopad-2020-roku/>

21. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.
22. Желібо Є.П., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Підручник. – К.:Каравела, 2009.