

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)  
«    »                      20\_\_ р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр  
(назва освітнього ступеня)

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

студенту Шимко Віктору Юрійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва вершкового масла з організацією переробки вторинної сировини потужністю 30 т молока за зміну

Керівник роботи Дацишин К.Є.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 26 » 01 2021 року № 4/7-48

2. Термін подання студентом завершеної роботи 18.06.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Масло «Екстра» м.ч.ж. 80%.

2) Масло «Селянське» м.ч.ж. 72,5%.

3) Маслянка свіжа.

4) Біокефір знежирений .

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. Поперечний розріз цеху, 1 арк. А1.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	к.т.н., доцент Окіпний І.Б.		

7. Дата видачі завдання 26.01.2021 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	26.01.2021 р.- 30.01.2021 р.	
2	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.02.2021 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	07.02.2021 р.	
4	Підбір технологічного обладнання	11.02.2021 р.	
5	Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень	14.02.2021 р.	
6	Викреслювання листів графічної частини	07.06.2021 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2021 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	13.06.2021 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	15.06.2021 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки	17.06.2021 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	18.06.2021 р.	

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Шимко В.Ю.

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Дацишин К.Є.

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота передбачає проєктування цеху по виготовленню масла вершкового способом ПВЖВ з організацією переробки вторинної сировини, потужністю 30 000 кг молока за зміну. Робота включає графічну частину та розрахунково-пояснювальну записку.

У першому розділі розрахунково-пояснювальної записки наведені опис та схеми технології виробництва, розрахунок кількості готового продукту, розрахунок та підбір обладнання, виробничих площ для виготовлення масла солодковершкового, знежиреного біокефіру та маслянки свіжої. Підбір обладнання для проведення технологічного процесу виконаний в залежності від кількості перероблювальної сировини, з врахуванням вимог інструкцій по визначенню виробничої потужності підприємства молокопереробної промисловості.

У другому розділі подано техніко-економічне обґрунтування проведених розрахунків.

Третій розділ присвячений питанням безпеки життєдіяльності та основам охорони праці.

На графічних листах кваліфікаційної роботи зображено апаратурно-технологічну схему, план цеху з виробництва солодковершкового масла та переробки вторинної сировини, графік організації виробничих процесів, а також поперечний переріз цеху.

## ЗМІСТ

Анотація

Зміст

Вступ

### 1. Технологічна частина

#### 1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини

1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

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

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

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

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

#### 1.5 Підбір технологічного обладнання

#### 1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

### 2. Техніко-економічне обґрунтування

### 3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

Список використаних літературних джерел

## ВСТУП

Масло вершкове є одним з основних молочних продуктів, що виготовлений з вершків або жирових та білкових компонентів молока. Воно є напівтвердою емульсією при кімнатній температурі, що складається приблизно з 80% молочного жиру. Масло використовують, як самостійний продукт, у якості приправ і інгредієнтів для випічки, приготування соусів, смаження на сковороді та інших видів приготування [1].

Найчастіше виготовлене з коров'ячого молока, масло також може вироблятися з молока інших ссавців, включаючи овець, кіз, буйволів та яків. Його виготовляють шляхом збивання вершків, щоб відокремити жирові кульки від маслянки. Також вершкове масло можна отримати способом перетворення високожирних вершків. До масла іноді додають сіль і харчові барвники.

Масло солодковершкове - це емульсія типу «вода в маслі», яку отримують в результаті інверсії вершків, коли молочні білки є емульгаторами. Масло залишається твердим у холодильнику, але при кімнатній температурі розм'якшується до консистенції, що наноситься і плавиться при температурі від 32 до 35 ° С. Густина вершкового масла становить 911 грамів на літр. В більшості випадків воно має блідо-жовтий колір, але варіюється від насиченого жовтого до майже повністю білого. Його природний, немодифікований колір визначається кормом тварин та генетики, але комерційний виробничий процес зазвичай маніпулює кольором за допомогою харчових барвників, таких, як аннато або каротин [1-3].

При поміркованому споживанні, вершкове масло може бути здоровою частиною щоденного раціону. Може допомогти знизити ризик виникнення раку. У маслі багато бета-каротину, сполуки, яку організм перетворює у вітамін А. Бета-каротин пов'язаний із зниженням ризику раку легень та раку простати. Також масло є корисним для очей. Бета-каротин у вершковому маслі може сприяти уповільненню швидкості втрати зору або вікової дегенерації жовтої плями. Корисним є також для зміцнення кісток. Масло містить вітамін D, який є, життєво важливим для росту та

розвитку кісток. Воно також містить кальцій, який необхідний для міцності кісток. Кальцій також допомагає запобігати таким захворюванням, як остеопороз, стан, який робить кістки слабкими та крихкими. Також масло містить вітамін Е, який відіграє важливу роль у здоров'ї шкіри. Поживна речовина зменшує шкоду від ультрафіолетових променів, зменшує запалення шкіри та покращує загоєння шкірних ран [1, 2, 3].

При виробництві масла, вторинною сировиною є знежирене молоко та маслянка. У даній роботі планується виготовляти біокефір знежирений із частини отриманого знежиреного молока та маслянку свіжу із усієї кількості, отриманої маслянки.

Так, як у маслянці міститься близько 0,5% жиру, то цей продукт є справжньою знахідкою для людей, які люблять вживати низькокалорійну їжу, а також піклуються про своє здоров'я і стежать за вагою. У ній присутні основні поживні речовини молока: мінерали і протеїни.

Маслянку використовують в харчовій промисловості нашої країни, з неї виробляють такі продукти, як дієтичний і пастеризований сир, м'які і дієтичні сири, аматорське молоко та інші десертні кисломолочні та свіжі напої [1-3].

Біокефір - це практично той же кефір, проте з додаванням особливих бактерій (біфідобактерій), які виконують цілий ряд дуже важливих функцій в системі травлення. Серед них, основними є:

- створення кислого середовища в кишечнику для кращого засвоєння кальцію, заліза і вітаміну D;

- синтез білка і вітамінів В і К;

- позбавлення організму від харчових субстратів;

- перешкоджання проникненню шкідливих мікроорганізмів і токсинів в організм людини [1, 2].

Якщо в кишечнику виникає нестача біфідобактерій, то у людини спостерігається посилення росту патогенної мікрофлори і, як наслідок, зниження імунітету, погіршення травлення. У зв'язку з цим, пити насичений біфідобактеріями

кефір дуже корисно - так людина може заповнити дефіцит корисної мікрофлори в кишечнику.

За рахунок постійного вживання біокефіру нормалізується травлення і усуваються такі неприємні явища, як метеоризм і здуття живота, які викликає дисбаланс бактерій. Також біокефір дозволяє поліпшити стан здоров'я в цілому і ліквідувати такі проблеми, викликані недоліком заліза і кальцію, як порушення мінерального балансу, розлади нервової системи, погіршення кольору обличчя, ламкість волосся і нігтів [1-3].

## 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

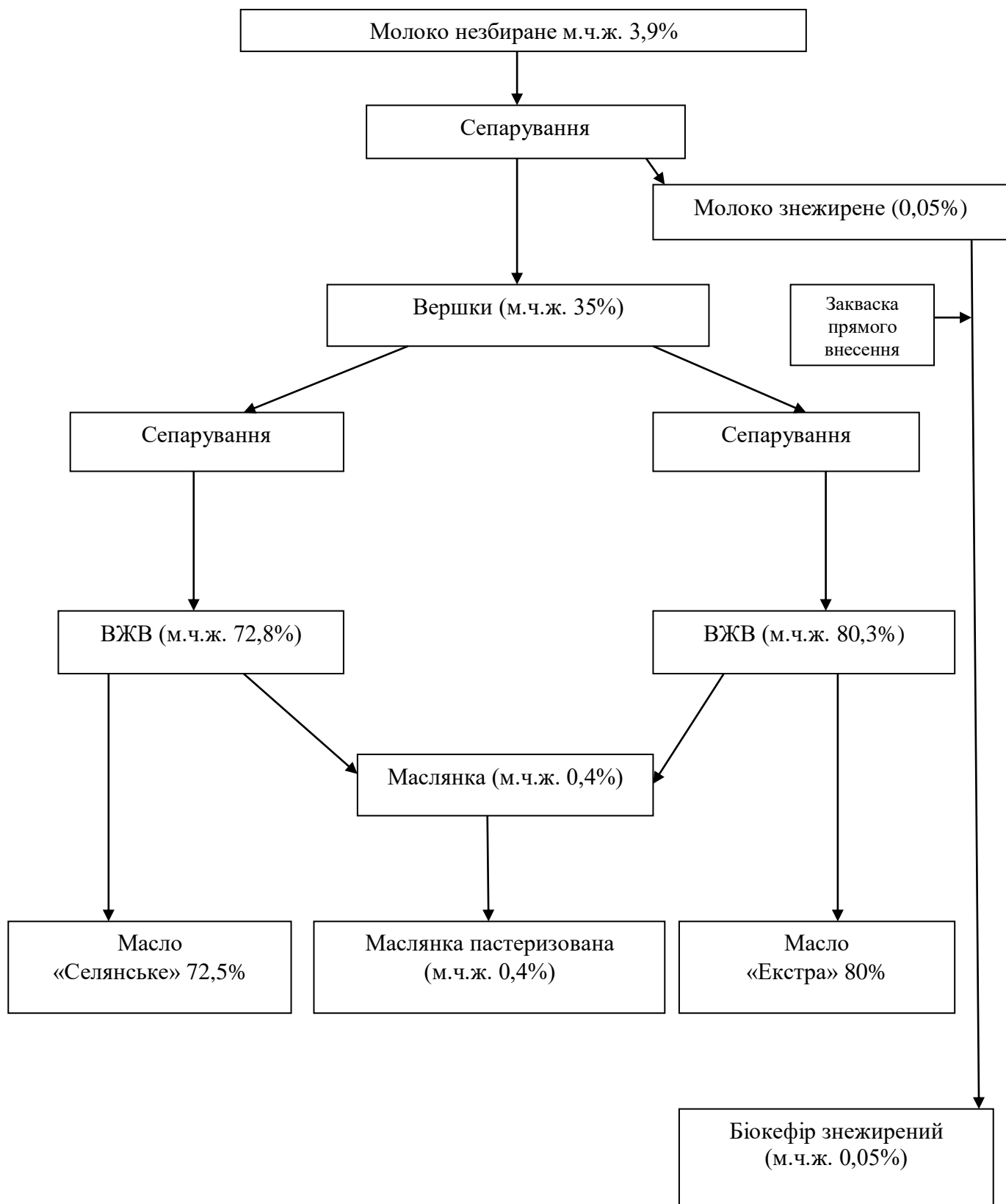
#### 1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунку продуктів [4]

Назва продукту	МЧЖ, %	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат, кг	Нормативний документ на продукт
Масло «Екстра»	80	851,45	ПВЖВ	Брикети 250г	-	ДСТУ 4399: 2005
Масло «Селянське»	72,5	626,43	ПВЖВ	Брикети 250г	-	ДСТУ 4399: 2005
Маслянка свіжа	0,4	1758,47	Періодичний	Поліетиленові пакети 500мл	1011,1	СОУ 15.5-37-524:2006
Біокефір знежирений	0,05	13786,72	Резервуарний	Поліетиленові пакети 1000мл	1012,3	ДСТУ 4417: 2005



1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



### 1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Проект цеху з виробництва солодковершкового масла способом ПВЖВ з організацією переробки вторинної сировини потужністю 30 т молока за зміну, масова частка жиру сировини, що поступає на переробку становить 3,9 %. У цеху заплановано випускати наступний асортимент продукції [4, 5, 6, 7]:

- Солодковершкове масло «Екстра» м.ч.ж. 80% (із 60% вершків з масовою часткою жиру 35% )
- Солодковершкове масло «Селянське» м.ч.ж. 72,5% ( з 40% вершків з масовою часткою жиру 35% )
- Маслянка свіжа
- Біокефір знежирений

Відповідно до діючого законодавства, жирність вершків, які ми направляємо для виробництва вершкового масла, визначається способом його виробництва. При виготовленні масла перетворенням високожирних вершків м.ч.ж. у вершках повинна становити 35% [4].

- **Розрахунок солодковершкового масла «Екстра» м.ч.ж. 80%**

Даний вид масла планується виготовляти із 60% вершків середньої жирності (м.ч.ж. 35%).

Розрахуємо масу вершків:

$$M_B = \frac{30000(3,9 - 0,05)}{35 - 0,05} \times \frac{100 - 0,38}{100} = 3292,16 \text{ кг}$$

$$3292,16 - 100\%$$

$$x - 60\% \quad x = 1975,296 \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока становитиме:

$$m_{\text{зн.молока}} = (30000 - 3292,16) \times \frac{100 - 0,4}{100} = 26601,008 \text{ кг}$$

Масу масла розраховуємо наступним чином:

$$m_{\text{масла}} = \frac{1975,296(35 - 0,4)}{80,3 - 0,4} \times \frac{100 - 0,46}{100} = 851,45 \text{ кг}$$

Маса маслянки:

$$m_{\text{маслянки}} = (1975,296 - 851,45) \times \frac{100 - 2}{100} = 1101,37 \text{ кг}$$

- **Розрахунок солодковершкового масла «Селянське» м.ч.ж. 72.5%**

Цей вид масла заплановано виробляти із 40% вершків м.ч.ж 35% .

Розраховуємо масу вершків, яка направляється на виготовлення масла «Селянське»:

$$M_{\text{в}} = \frac{30000(3,9 - 0,05)}{35 - 0,05} \times \frac{100 - 0,38}{100} = 3292,16 \text{ кг}$$

$$3292,16 - 100\%$$

$$x - 40\%$$

$$x - 1316,864 \text{ кг}$$

Маса масла визначається наступним чином:

$$m_{\text{масла}} = \frac{1316,864(35 - 0,4)}{72,8 - 0,4} \times \frac{100 - 0,46}{100} = 626,62 \text{ кг}$$

Маса маслянки становить:

$$m_{\text{маслянки}} = (1316,864 - 626,43) \times \frac{100 - 2}{100} = 676,62 \text{ кг}$$

- **Розрахунок маслянки свіжої**

Загальна маса маслянки, яку ми отримали при виробництві масла «Екстра» та масла «Селянське» становить:

$$m_{\text{маслянки}} = 1101,37 + 676,62 = 1777,99 \text{ кг}$$

Масу готового продукту, маслянки свіжої, обчислюємо із врахуванням втрат при фасуванні, що відповідно до нормативних документів становлять  $N_{\text{в}} = 1011,1$  кг/т [4]:

$$m_{\text{маслянки}} = \frac{1777,99 \times 1000}{1011,1} = 1758,47 \text{ кг}$$

• **Розрахунок біокефіру знежиреного**

Для виготовлення біокефіру знежиреного використовуємо 50% молока знежиреного, яке отримали при сепаруванні молока незбираного.

$$m_{\text{зн.молока}} = \frac{26601,008}{2} = 13300,5 \text{ кг}$$

Для виробництва біокефіру знежиреного використовуємо закваску прямого внесення, масу якої розраховувати не потрібно.

Враховуючи втрати при фасуванні, що становлять  $N_b = 1012,3$  кг/т, маса готового біокефіру дорівнює [4]:

$$m_{\text{біокефіру}} = \frac{13300,5 \times 1000}{1012,3} = 13138,89 \text{ кг}$$

*1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів*

Таблиця 1.2 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

№		1	2	3	4	Разом
Назва продукту		Масло «Екстра»	Масло «Селянське»	Маслянка свіжа	Біокефір знежирений	
Маса гот. продукту, кг		851,45	626,43	1758,47	13786,72	
Маса незбираного молока, кг		18000	12000	-	-	30000
Витрачено на виробництво, кг	вершки м.ч.ж. 35%, кг	1975,296	1316,864	-	-	3292,16
	молоко знеж., кг	-	-	-	13138,89	13138,89
	маслянка, кг	-	-	1777,99	-	1777,99
Отримано при виробництві, кг	маслянка, кг	1101,37	676,62	-	-	1777,99
	молоко знеж., кг	26601,008		-	-	26601,008

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

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

Головною сировиною, котра застосовується при виробництві усіх без винятку продуктів молочної галузі є молоко незбиране. Воно є цінним продуктом біологічного походження. Молоко за своїм складом є речовиною непостійною і його якість повинна узгоджуватись із діючими нормативними документами, а саме ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [8]. Молоко, котре надходить на виробництво, за показниками якості поділяється на ґатунки [2, 8]:

- Вищий
- Екстра
- Перший

Оскільки, завданням роботи передбачена організація технології виробництва вершкового масла «Екстра» та «Селянське», то основною сировиною, що застосовується для їх виробництва є вершки. Вимоги до них регламентуються ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови» [9]. Вершки представляють собою жирову однорідну емульсію жиру молочного в плазмі, котра отримується з коров'ячого молока шляхом поділу, відстоювання або іншим способом. У процесі відділення незбираного молока у вершках концентруються великі жирові кулі (розміром більше 1 мкм), а дрібні переходять у знежирене молоко. Вершки - це полідисперсна багатофазна система. Вони містять усі компоненти незбираного молока, проте з іншим відношенням між плазмою та жировою фазою [9, 10].

Також при виробництві продуктів запроєктованого асортименту використовуються:

- знежирене молоко, яке одержане із коров'ячого молока, що відповідає ДСТУ 3662:2018 [8];

- заквашувальні препарати закордонного й вітчизняного виробництва, дозволені для використання при виробництві харчових продуктів;

- маслянка - побічний продукт, що залишається після отримання вершкового масла. Але це - не просто рідина, а справжній концентрат корисних для організму людини речовин. Схожа маслянка на знежирене молоко і містить приблизно 0,5% жиру, а також білок, молочний цукор, вітаміни, мінеральні солі, лецитину [7]. Маслянка, що застосовується для виробництва напоїв повинна відповідати чинним нормативним документам.

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

Для виготовлення солодковершкового масла зазвичай, залежно від вмісту жиру та формування структури, використовують два способи:

- збивання вершків;
- перетворення високожирних вершків.

У даній роботі передбачено застосування для виробництва масла способу перетворення високожирних вершків. Він полягає у термомеханічному обробленні високожирних вершків у спеціальному устаткуванні із наступним термостатуванням у спокої. Використовуючи операцію сепарування вершків у гарячому стані, досягають концентрації жирової фази, що необхідна у вершковому маслі. При цьому способі усі операції відбуваються при температурі, яка є вищою від точки плавлення молочного жиру [1, 10, 11, 12].

Отримання вершкового масла, збиванням вершків полягає в отриманні із вершків середньої жирності масляного зерна і його подальше механічне оброблення [1, 6, 10, 11, 12].

Загальні технологічні операції виробництва масла способом ПВЖВ подано на рисунку 1.1.

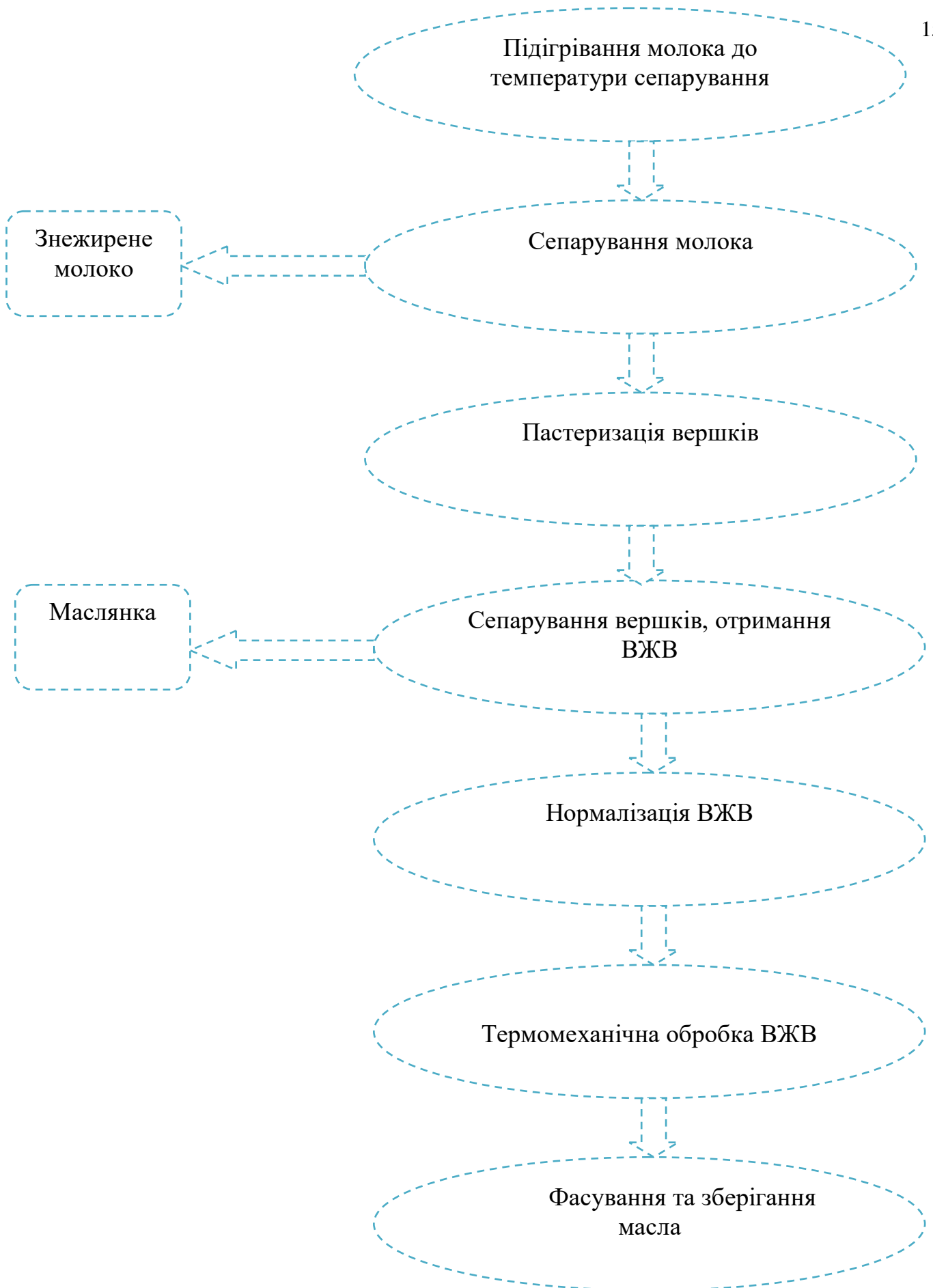


Рисунок 1.1 – Загальні технологічні операції виробництва масла способом ПВД [1]

На початку процесу технологічного виробництва масла проводиться приймання незбираного молока, яке може бути доставлене на підприємство із допомогою спеціальних автомолцистерн або ж рідше з використанням фляг. Першочергово проводиться огляд автоцистерни, перевіряється чистота та цілісність пломб, проводиться відбір проб. Для виготовлення молочних продуктів допускається сировина, котра задовольняє вимоги чинних нормативних документів, за результатами приймальної лабораторії підприємства. Для приймання молока використовують найчастіше приймальні установки різних типів та марок. Очищене та охолоджене до температури  $+2 \dots +4$  °С молоко тимчасово резервують протягом не більше, як 6 годин [1, 10, 11].

Наступним етапом технологічного процесу отримання масла вершкового є процес розділення прийнятого молока на дві фракції - знежирене молоко та вершки, що спрямовуються на виробництво масла. Масова частка жиру в отриманих вершках повинна становити 35-38%, а в знежиреному молоці не повинна бути вищою за 0,05%. Температуру сепарування встановлюють в діапазоні  $+35 \dots +45$  °С. Такий режим є найбільш оптимальним, оскільки молочний жир при цьому переходить у рідкий стан.

Весь цикл виробництва масла триває близько 1-1,5 годин і складається із трьох стадій [1, 10, 11, 12]:

- Отримання високожирних вершків;
- Охолодження високожирних вершків та затвердіння тригліцеридів;
- Перетворення високожирних вершків у масло.

Пастеризацію вершків проводять для забезпечення задовільних характеристик готового продукту і його відповідності за мікробіологічними показниками вимогам чинних нормативних документів. Температуру пастеризації обирають залежно від періоду року та якості вершків, що ідуть на виробництво масла і в середньому вона повинна знаходитись у межах  $85-95$ °С. Для проведення цієї операції застосовують пастеризаційно-охолоджувальні установки різних типів [1, 10].

Операцію під назвою дезодорація проводять у випадку необхідності. Вона є потрібною для видалення із вершків сторонніх присмаків та запахів, котрі



спричинені леткими речовинами. Оптимальною температурою здійснення даної операції є діапазон температур 65-70<sup>0</sup>С з витримкою 4-5 с [11, 12].

Після завершення попередніх технологічних операцій, підготовлені вершки середньої жирності направляють на сепаратори спеціальної конструкції для отримання так званих високожирних вершків. У них масова частка жиру приблизно дорівнює масовій частці жиру у вершковому маслі. Таке сепарування проводиться за  $t$  60-80 <sup>0</sup>С. Сепаратор регулюється для одержання вершків з вмістом вологи 15,0-15,2 %, і маслянки з м.ч.ж. 0,5%. З сепаратора високожирні вершки стікають по спеціальних лотках, які подають вершки по стінці ванни, котра заповнюється відразу же з працюючого сепаратора [1, 10].

В нормалізаційних ваннах проходить нормалізація по волозі додаванням маслянки або знежиреним молоком. Лаборант перевіряє вміст вологи перед нормалізацією і після неї. Вміст вологи встановлюється в залежності від виду масла. З ванни вершки надходять в апарат для утворення масла, де вони швидко охолоджуються і одночасно проходить їх механічна обробка в результаті чого утворюється масло з необхідною структурою та консистенцією [11, 12].

Фасується масло в ящики та направляється у спеціальні камери для завершення утворення структури масла. Цей процес може тривати до декількох діб. Після цього масло фасується у брикети по 250 г і надходить у холодильні камери. Зберігання готового виробу можливе з використанням трьох режимів [1, 13]:

- від 0 до -5 <sup>0</sup>С не більше 3 місяці,
- від -6 до -11<sup>0</sup>С до 9 місяців,
- від -12 до -18<sup>0</sup>С до 12 місяців до реалізації.

Для виготовлення кисломолочних напоїв використовують два способи [1, 2]:

1. Термостатний – нормалізовану суміш заквашують та відразу подають на фасування. Сквашування проводиться в тарі у спеціальних камерах. Таким способом отримують готовий продукт із цілим непорушеним згустком. Такі кисломолочні продукти, як біокефір додатково потребують проведення технологічної операції - визрівання.

2. Резервуарний – нормалізовану суміш заквашують та сквашують у ємностях. Після того, як згусток набуває потрібної кислотності його вимішують, охолоджують і подають на фасування [1]. Заквашування знежиреного молока відбувається в резервуарах для кисломолочних продуктів. Виробничу або грибкову закваску вносять в потоці або одночасно з знежиреним молоком в резервуар.

Сквашується суміш при температурі 23-25 °С до моменту утворення згустку з кислотністю 85-100 °Т. Сквашену суміш охолоджують подачею води в міжстінний простір резервуара, після охолодження залишають для визрівання.

Визрівання проходить не менше 24 години [1, 10].



Рисунок 1.2 – Технологічний процес виробництва кисломолочних напоїв резервуарним способом [1, 2, 10]

Маслянка являє собою плазму вершків, яку одержують при сепаруванні на спеціальному сепараторі для ВЖВ або на стадії збивання в масловиготовлювачах [1, 2, 7].

Напої з маслянки - це низькожирні напої, які мають всі характерні для натуральної маслянки властивості. Виготовляються з свіжої маслянки, які були отримані при виробництві вершкового масла і призначені для харчування [7].

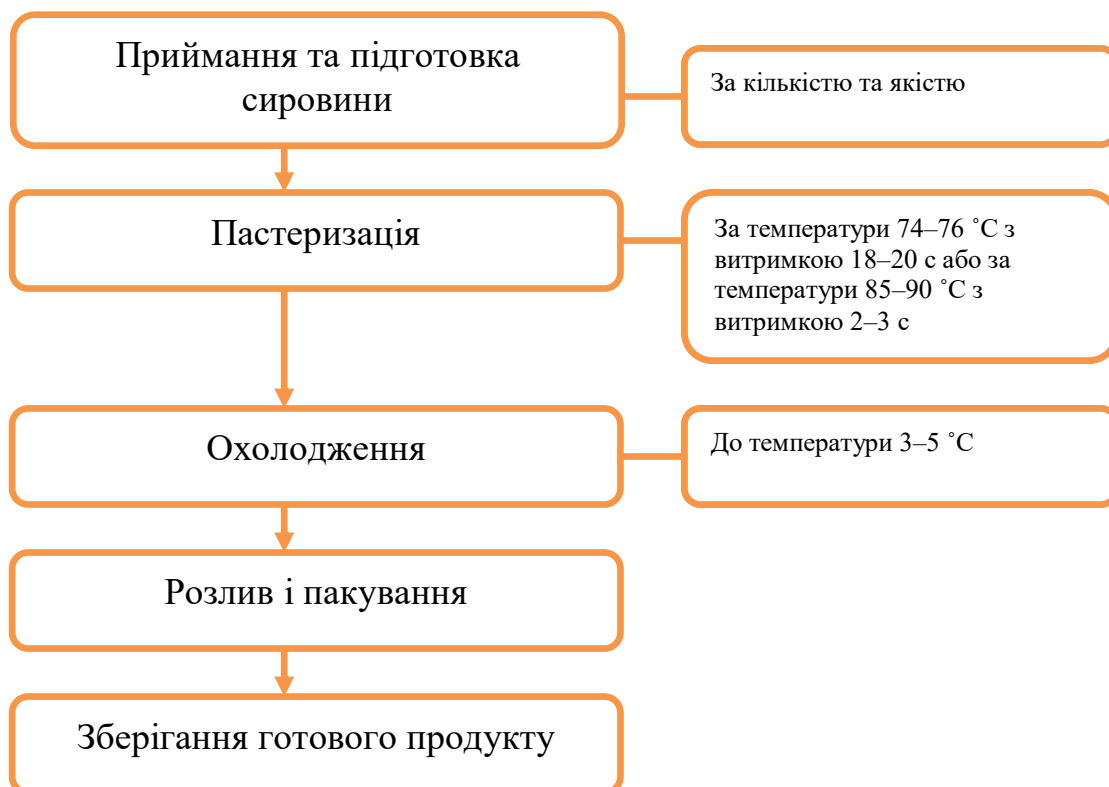


Рисунок 1.3 – Технологічна схема виробництва напоїв з маслянки [7]

У випадку виробництва масла способом ПВЖВ, маслянка надходить від сепаратора для високожирних вершків з температурою 65-95 тому перед її подальшим використанням маслянку охолоджують до температури 4-6<sup>0</sup>С [1, 2].

При виготовленні з маслянки свіжих напоїв, її пастеризують з використанням двох режимів [1, 7]:

1. Температура 74-76 °С та витримкою 18-20 секунд;
2. Температура 85-90<sup>0</sup>С та витримуванням протягом 2-3 секунд.

Після пастеризації маслянка охолоджується до температури 3-5 °С та надходить охолодженою в резервуар для проміжного резервування перед фасуванням [7].

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

#### ***Опис технології виробництва масла «Екстра» та «Селянське»***

Технологія виготовлення масла «Екстра» методом ПВЖВ, включає наступні операції: приймання і підготовка молока-сировини, підігрів та сепарування молока, пастеризація й дезодорація вершків середньої жирності, одержання ВЖВ, нормалізація ВЖВ, перетворення на масло високожирних вершків, фасування у ящики, термостатування, фасування у брикети та зберігання готового масла. Незбиране молоко та вершки приймають за кількістю і якістю. Процес приймання включає перевірку документів, огляд тари, органолептичну та фізико-хімічну оцінку якості сировини, визначення температури, відбір проб на випробування, аналіз випробування і оформлення документації. Молоко на підприємство приймається згідно вимог ДСТУ 3662-18 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» [8]. Підготовка молока до резервування полягає в його очищенні та охолодженні до температури 2 – 6 °С. Для очищення молоко подають в сепаратор-молокоочисник (поз. 1-3), а далі на охолодження в пластинчастий охолоджувач (поз. 1-4). Відібране за якістю молоко нагрівають до температури 35-40 °С на пластинастій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 2-4) і спрямовують на сепаратор-вершковідділювач (поз. 2-5). Вершки, отримані при сепаруванні незбираного молока охолоджують для проміжного зберігання, далі нагрівають до температури дезодорації на трубчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці і направляють на дезодорацію у дезодоратор марки ОДУ-3 (поз. 3-4), а далі пастеризують на трубчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці при температурі 87 – 89°С з витриманням 15 – 20 с (поз. 3-3). Ущільнення жирової фази вершків в результаті сепарування (при 60 – 80 °С) та отримання високожирних вершків здійснюють на

сепараторі для ВЖВ (поз. 3-6). Температура під час сепарації згідно вимог документації становить від 60-80 °С [1, 2, 11, 12]. Продуктивність сепаратора встановлюють так, щоб маса вологи у високожирних вершках була менше на 0,6-0,8 % від необхідної в маслі, а масова частка жиру у маслянці - не більше 0,4 %. Високожирні вершки нормалізують по масовій частці вологи та жиру в нормалізаційних ваннах (поз. 3-7). Нормалізовані високожирні вершки направляють в апарат для виготовлення масла (поз. 3-9), де відбувається термомеханічна обробка. Перетворення ВЖВ на масло відбувається при охолодженні та механічній обробці суміші, яка кристалізується. Під час приготування масла відбувається перетворення жирової фази ВЖВ, з звичайної для ВЖВ фази (жир в воді) в фазу (вода в жирі), яка притаманна вершковому маслу. Температуру масла на виході встановлюють в залежності від пори року та типу маслоутворювачів, що використовуються при виробництві. Про завершення процесу утворення структури масла в маслоутворювачі можна дізнатись по якості масла, консистенції, характеру структури, що утворилася на завершальній стадії. Структура масла, яка починає формуватись в апараті, завершується в камері термостатування. Масло фасується в ящики на фасувальному автоматі марки М6-ОРГ (поз. 3-10). Процес зміцнення структури може відбуватися до декількох днів. Вершкове масло фасують згідно стандарту ДСТУ у вигляді брикетів по 250 г на автоматі для фасування у брикети (поз. 3-11).

### ***Технологія виробництва маслянки свіжої***

Маслянка надходить в пластинчастий охолоджувач (поз. 4-3) для охолодження до температури 6 – 8 °С для проміжного резервування, далі пастеризується в пластинчастій пастеризаційній установці (поз. 4-7) при  $t$  92-94 °С з витримуванням до 10 хв. Надходить для резервування в резервуар (поз. 4-8). Готовий продукт фасується у пакети з поліетиленової плівки по 0,5 л на установці для фасування марки МИЛКПАК 6 (поз. 4-9). Після фасування готовий продукт направляється у холодильну камеру для зберігання [1, 2].

### *Технологія виробництва біокефіру*

Знежирене молоко м.ч.ж 0,05%, яке було отримане при сепаруванні незбираного молока, пастеризують на пластинчастому теплообміннику марки ОП1-У2 при температурі 92-94 °С з витримуванням до 10 хв (поз. 2-4), охолоджують до 23 °С і подають у резервуар для заквашування (поз. 4-2) та вносять закваску (концентрат грибно-кефірної закваски та біфідобактерії). В резервуарі нормалізована суміш сквашується при температурі 23-25 °С до отримання згустку кислотність якого 85-100<sup>0</sup>Т. Сквашену суміш охолоджують в резервуарі подачею в міжстінний простір холодної води та перемішуванням. Охолоджують до температури визрівання протягом 4-6 годин, після чого охолоджений до температури 14 °С біокефір залишають на 9-13 год для визрівання. Продукт фасується у пакети з поліетиленової плівки по 0,5 л на фасувальному автоматі (поз. 4-9). Біокефір зберігається при температурі від 0 до +6 не більше 5 днів [10,11 ].

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

Важливими характеристиками безпечності готових молочних продуктів є вміст складових частин, фізико-хімічні і органолептичні показники нешкідливі для здоров'я споживачів. Продукти запроєктованого асортименту за органолептичними показниками мають узгоджуватись із діючими нормативними документами [8, 9, 13, 14].

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники продуктів

Показники	Найменування продуктів, які заплановано виготовляти		
	вершкове масло «Селянське» й «Екстра»	маслянка свіжа	знежирений біокефір
Смак і запах	Відсутні сторонні присмаки та запахи, смак властивий для масла із коров'ячого молока	Характерний для маслянки. Без сторонніх присмаків та запахів	Кисломолочний, освіжаючий
Консистенція	Однорідна по усьому об'єму, в міру щільна	Однорідна рідина без пластівців чи кульок жиру	Згусток із порушеною консистенцією, однорідний.

Забарвлення	Однакова по всьому об'єму, біле із жовтуватим відтінком або жовте	Світло-жовтий і рівномірний у всьому об'єму	Властиве кисломолочним напоям на основі знежиреного молока
-------------	---	---	--

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники продуктів

Назва показника	Назва продукту			
	вершкове масло «Селянське» й «Екстра»		маслянка свіжа	біокефір
Жир, %	80,0-85,0	72,5-79,9	0,5	-
Волога, %	16		-	-
Білок, %	-	-	-	2,7
СЗМЗ	-		8	
Титрована кислотність, °Т	23		21	85-130
Температура, °С	5 (10)	5 (10)	8	2-4

Масло солодковершкове за мікробіологічними показниками повинно відповідати ДСТУ4399: 2005 [13]; маслянка свіжа - СОУ 15.5-37-524:2006; біокефір знежирений - ДСТУ 4417: 2005 [14].

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

Для забезпечення безпеки продукту, що виготовляється, на виробництві встановлюють певний порядок контролю за показниками безпеки [15, 16].

Контролювання якісних показників та мікробіологічних критеріїв оцінки якості по санітарних показових мікроорганізмах сировини, що надходить, і продуктів, котрі виготовляються, здійснюється виробничою лабораторією підприємства [15].

Контроль по показниках безпеки здійснюється лабораторією, акредитованою Держстандартом України, що спеціалізується на проведенні досліджень по встановленню вмісту визначеного виду чужорідних речовин [16].

Змістом контролю є створення однієї системи, яка буде забезпечувати випуск якісної продукції, яка буде узгоджуватись із вимогами діючих на сьогодні нормативних документів.

Технохімічне й мікробіологічне контролювання на масштабних підприємствах проводиться за допомогою відділу технічного контролю (ВТК), котрий являється структурним підрозділом. Керівник ВТК підзвітний тільки керівникові підприємства. Вся отримана на підприємстві продукція направляється до реалізації лише після приймання її по якості ВТК, який підтверджує якість готового продукту.

За відпуск невідповідної продукції або такої, що порушує вимоги діючих стандартів, відповідальність разом з ВТК несуть також бригадири ділянок та майстри, на яких виготовили дану продукцію.

Під час своєї діяльності працівники лабораторії керуються документами й стандартами на сировину, яка переробляється, готовий продукт та контролюючі методи. Нормативні і технічні документи необхідно утримувати в строгому порядку, зберігати у папках для відповідних документів [15].

Завданнями мікробіологічного й технохімічного контролювання є:

Контролювання і перевірка відповідності матеріалів та сировини, які надходять у виробництво та застосовуються при виготовленні продукції, на їх узгодженість із діючими нормативними документами;

Перевірка технології вироблення та якості готового продукту на їх відповідність стандартам та технічним умовам;

Контролювання тари, пакування, відповідності маркування;

Розгляд скарг на вироблені товари, встановлення причини відпуску неякісного продукту;

Розроблення способів для покращення якісних показників вироблених продуктів, попередження й ліквідація причин вироблення та вироблення невідповідної нормативним документам продукції;

Приготування розчинів та здійснення контролю за якістю реактивів та лабораторного устаткування;



Проведення контролювання повноти миття й дезінфекції виробничого обладнання, посуду і інвентарю;

Оформлення заключень щодо визначення сировини, виробленої продукції та напівфабрикатів, можливість їх застосування до подальшої переробки на основі результатів, що проведені виробничою лабораторією підприємства;

Видання посвідчень якості, сертифікатів та других документів, котрі підтверджують якість отриманої продукції [15, 16].

Таблиця 1.5 –ТХК виробництва біокефіру знежиреного [15]

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Приймання сировини та основних матеріалів				
Молоко незбиране	Смак і запах, колір, консистенція	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємкості	Органолептично за ДСТУ 3662-97
	Температура °С	Щоденно з кожної партії		Термометр рідинний за ГОСТ 26754-85
	Кислотність °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний за ГОСТ 3624-92
	pH	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяється із об'єднаної проби	Потенціометрично
	Ступінь чистоти по еталону	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяється із об'єднаної проби	Фільтрування молока і порівняння фільтра з еталоном за ГОСТ 8218-56
	Густина ,кг/м	Один раз на місяць	З кожної партії	Аерометричний за ГОСТ 3625-84
	Маса, кг	Періодично один раз на місяць	Кожна ємкість	Ваговий, ваги середньої точності
	Об'єм , м <sup>3</sup>	Щоденно	З кожної партії	Лічильник
Пастеризація суміші	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Термометр, діаграмна стрічка
	Час витримки	Щоденно	З кожної партії	Годинник за ГОСТ 2387419
	Ефективність пастеризації	Щоденно	З кожної партії	Проба на фосфатазу
Заквашування та сквашування	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Термометр за ГОСТ 267554-85
	Маса, кг	Щоденно	З кожної партії	Ваги
	Кислотність °Т	Щоденно	З кожної партії	Термометричний за ГОСТ 3624-92
	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Термометр, логометр за ГОСТ 267554-85
	В'язкість	В кінці сквашування	З кожної партії	ВКН або ИК-1
	Масова частка білка, %	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Формольним титруванням
	Масова частка жиру, %	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
Зберігання	Температура °С	Кожні 3 години	З кожної ємкості	Термометр за ГОСТ 267554-85
	Кислотність, °Т pH	Кожні 3 години	З кожної ємкості	Логометр титрометричний, pH - метр

Таблиця 1.6 – Схема організації МБК виробництва масла [15, 17]

Досліджуваний технологічний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу, контролю	Розведення	
Сировина, що поступає на завод	Молоко	Редуктазна проба	Середня проба вершків і молока від кожного поставщика	1 раз в декаду		
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 бактерій	”	По мірі необхідності	I, II, III	
	Допоміжні матеріали	Пергамент	Загальна кількість бактерій	”	2–4 рази в рік	Площа 100 см <sup>2</sup>
			Бродильна проба	”	Те саме	
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	Із виробничих приміщень, маслосховищ, складів	1 раз в місяць		
Кількість колоній дріжджів і плісень		Те саме				

	Вода	Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерела водопостачання	1 раз в квартал (при використанні міського водопроводу) і 1 раз в місяць при наявності власного джерела водопостачання або використанні води із запасного резервуару	300 мл
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	Те саме
	Руки працюючих	Бродильна проба	З рук працюючих	Не рідше одного разу в декаду	
		Йод-крохмальна проба			

## 1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Якість молочних продуктів залежить від забезпечення підприємства якісним обладнанням, яке відповідає гігієнічним стандартам, забезпечує високу продуктивність, має хороший вплив на молочну продукцію, з можливістю миття обладнання без розбору та обладнання, яке забезпечить автоматизацію виробництва.

Обладнання, інвентар, ущільнюючі прокладки, які контактують з сировиною повинні бути виготовленні з дозволених Міністерством охорони здоров'я матеріалів.

Не дозволяється використовувати обладнання з нелудженої міді та сталі оцинкованої [18].

Технологічне обладнання слід розміщати таким чином, щоб воно було доступним для проведення контролю за виробничими процесами, миття і дезінфекції, щоб воно не перешкоджало проведенню прибирання приміщення. Технологічне обладнання, апаратура інвентар мають бути стійкими до хімічних речовин, водонепроникними, не піддаватися корозії, з гладенькими внутрішніми поверхнями, які легко очищаються, без щілин, зазорів, виступаючих болтів або заклепок, що ускладнює зачищення. Монтувати обладнання, апаратуру, штуцери, молокопроводи слід таким чином, щоб забезпечити повне зливання молока і миючих розчинів [19, 20].

Миючі засоби – це механічні і хімічні суміші миючих речовин у вигляді порошків чи розчинів. Дія миючих речовин спрямована на підготовку забруднення до послідуєчого віддалення механічним шляхом або полосканням. Завдяки підсиленій дії окремих миючих речовин у разі їх сумісного застосування, зростає ефективність і розширюється спектр дії миючих засобів, а їх недоліки і вартість зменшується. Відповідно, сучасна промисловість випускає спеціальні препарати, призначені для очищення тари, ємностей, трубопроводів, обладнання, поверхні підлоги, стін для молочного виробництва, які мають різноманітну хімічну основу – кислотну, лужну, нейтральну, що дозволяє ефективно очищувати обладнання від органічних (білкових, жирових) та неорганічних забруднень.

Сучасна промисловість випускає різноманітні дезінфекційні засоби для молочної промисловості, які мають різну хімічну структуру.

Дезінфекційні засоби (обов'язкова сертифікація) [18]:

1. Хлормістимі – (гіпофлорат натрію (кальцію), хлорамін Б, «Жавель Солід», «Деохлорат-таблетки», «Діаско-100» тощо).
2. Четвертинні амонійні сполуки і гуанідини – («Септабик», «Септодор», «Дезефект», «Вапусан», «Септустин», «Самаровка», «Фобос», «Діацил максі», «НеосепталКват», «Аनावідін», «Велтленен» тощо).
3. Перекисні сполуки – (ПЗ-Оксонія-Актив», «Неосептал ПЕ», «Саносилсупер 25», «Оксилізін», «Дивосан форте», «Кріодез», «Ф 18 Аірол» тощо).

Проте, не усі засоби цієї групи можна використовувати механізованим (циркуляторним) способом обробки внаслідок високого піноутворення.

Замість дезінфекантів, з метою знезараження обладнання на підприємствах молочної промисловості повсюди використовують гарячу воду, гострий пар та інколи гаряче повітря, ультрафіолетове випромінювання і ультразвук. Пар або гаряча вода здатні прогрівати ті частини технологічного обладнання, які не можна дезінфікувати хімічними речовинами.

Оброблення обладнання включає комплекс певних заходів для очищення, дезінфекцію і миття.

Першою стадією санітарної обробки є ополіскування обладнання теплою водою (35-45°C) або водопровідною водою з метою видалення ще вологих і не затверділих залишків молока. Споліскування попереджує виникнення білкового накипу на поверхні під час подальшого миття гарячими миючими розчинами і пропарюванням. Під час нагріву молока до температури 80°C утворюється м'який осад, що складається із денатурованих білків та фосфатів кальцію, а у разі нагріву до більш високих температур утворюється твердий осад («молочний камінь»), що складається в основному (до 70%) з мінеральних речовин.

Послідуючою стадією санітарної обробки – *миття* – використовуються гарячі мийні розчини з метою видалення механічних та бактеріальних забруднень шляхом емульгування, омилення і механічної дії.

Заключний етап – *дезінфекцію* – можна розпочинати тільки після ретельного очищення і миття тому, що залишки продуктів на обладнанні різко понижують властивості дезінфікуючих засобів.

Після завершення кожного процесу миття та дезінфекції обладнання необхідно промивати водою до остаточного звільнення поверхні від залишків миючих засобів та дезінфікуючих препаратів [18, 19].

## 1.5 Підбір технологічного обладнання

### Приймальне відділення

В приймальне відділення надходить 60000 кг незбираного молока. Приймання молока 12 год.

Продуктивність насосу:

$$P_p = \frac{M}{T_{пр}};$$

$$P_p = \frac{60000}{12} = 5000 \text{ кг}$$

За каталогом обираємо насос марки 36 1Ц 2,8 – 20 продуктивністю 10 м<sup>3</sup>/годину

Розміри обладнання: 470 / 265 / 310 мм.

Час приймання молока незбираного:

$$T_{\phi} = \frac{M}{P_{нас}};$$

$$T_{\phi} = \frac{60000}{10000} = 6 \text{ год}$$

Для визначення кількості молока за об'ємом обираємо спеціальний лічильник СОЛО 10РС продуктивністю 10000 м<sup>3</sup>/год.

Розміри: 1600 / 1000 / 1700 мм.

Фактичний час приймання молока:

$$T_{\phi} = M / \Pi_{\text{пас}};$$

$$T_{\phi} = 60000 / 10000 = 6 \text{ год}$$

Очищення молока буде здійснюватися сепаратором-молокоочисником марки А1 – ОЦМ – 10 продуктивністю 10000 м<sup>3</sup>/год з центробіжним відвантаженням осаду.

Розміри сепаратора: 1375 / 880 / 1210 мм.

Час очищення молока:

$$T_{\phi} = \frac{M}{\Pi_{\text{пас}}}$$

$$T_{\phi} = \frac{60000}{10000} = 6 \text{ год}$$

Молоко охолоджується в пластинчастому охолоджувачі ОО1 – У – 110 продуктивністю 10000 л/год.

Розміри установки: 1600 / 700 / 1400 мм.

Охолодження молока триває протягом:

$$T_{\phi} = \frac{M}{\Pi_{\text{пас}}}$$

$$T_{\phi} = \frac{60000}{10000} = 6 \text{ год}$$

Для тимчасового зберігання молока незбираного встановлюємо резервуари марки LTR місткістю 30м<sup>3</sup>, в кількості 2 шт.

Розміри резервуарів: 2800 / 2800 / 5200 мм.

### **Апаратне відділення**

Розраховуємо потужність теплообмінної установки, враховуючи час її роботи:

$$\Pi_p = \frac{M}{T_{\text{еф.р.}}}$$



$$P_p = \frac{30000}{5} = 6000 \text{ кг}$$

$P_p$  – продуктивність розрахункова

$M$  – кількість молока

$T_{\text{эф.р}}$  – час роботи, годину.

Час роботи пастеризаційної установки 5 год. Отже, для підігрівання, пастеризації і охолодження молока обираємо пастеризаційно-охолоджувальну установку ОПУ – 10 продуктивністю 10000 л/годину.

Розміри установки: 4100 / 700 / 3650 мм.

Час роботи установки:

$$T_{\phi} = \frac{30000}{10000} = 3 \text{ год}$$

Для забезпечення процесу обираємо сепаратор-вершковідділювач Ж5 – ОС2Н – С продуктивністю 10000 л/годину.

Розміри сепаратора: 1200 / 850 / 1780 мм.

Час роботи сепаратора:

$$T_{\phi} = \frac{30000}{10000} = 3 \text{ год}$$

Для проміжного охолодження вершків обираємо охолоджувач ОП1 – У2 продуктивністю 2000 л/годину.

Розміри охолоджувача: 1430 / 700 / 1400 мм.

Час охолодження:

$$T_{\phi} = \frac{3292,16}{2000} = 1,64 = 1 \text{ год } 38 \text{ хв}$$

Для проміжного резервування вершків обираємо резервуар В2 – ОМГ – 4 ємністю 4 м<sup>2</sup>.

Розміри резервуара: 2190 / 2245 / 2200 мм.

### Виробництво масла

Для проведення технологічної операції – пастеризація, встановлюємо трубчастий пастеризатор для вершків А1 – ОТЛ – 2 продуктивністю 3000 л/год.

Розміри установки: 3100 / 1300 / 2000 мм.

Загальний час роботи установки становитиме:

$$T_{\phi} = \frac{3292,16}{3000} = 1,097 = 1 \text{ год } 06 \text{ хв}$$

*Для масла «Селянське»*

$$T_{\phi} = \frac{1316,864}{3000} = 0,44 = 26 \text{ хв}$$

*Для масла «Екстра»*

$$T_{\phi} = \frac{1975,29}{3000} = 0,66 = 40 \text{ хв}$$

Для вершків обираємо дезодораційну установку марки ОДУ – 3 продуктивністю 3 л/год.

Габаритні розміри: 1600 / 750 / 2300 мм.

Фактичний час роботи:

*Для масла «Селянське»*

$$T_{\phi} = \frac{1316,864}{3000} = 0,44 = 26 \text{ хв}$$

*Для масла «Екстра»*

$$T_{\phi} = \frac{1975,29}{3000} = 0,66 = 40 \text{ хв}$$

Підбираємо сепаратор для високожирних вершків Г9 – ОСК  $t_{\text{сеп}} = 75 - 90^{\circ}\text{C}$  продуктивністю 700 м<sup>3</sup>/год для масла «Екстра» і продуктивністю 1700 м<sup>3</sup>/год для масла «Селянське» в кількості 2 шт.

Габаритні розміри: 1030 / 750 / 1420 мм.

Час фактичної роботи:

***Масло «Екстра»***

$$T_{\phi} = \frac{1975,29}{700} = 2,82 = 2 \text{ год } 49 \text{ хв}$$

***Масло «Селянське»***

$$T_{\phi} = \frac{1316,864}{1700} = 1,88 = 1 \text{ год } 53 \text{ хв}$$

Для нормалізації високожирних вершків, встановлюємо нормалізаційні ванни марки ВН-1000 у кількості 2 шт місткість 1000 м<sup>3</sup>.

Габаритні розміри ванни: 1400 / 1400 / 1650 мм.

Встановлюємо маслоутворювач марки Я5 – ОУБ продуктивністю 2000 м<sup>3</sup>/год для масла «Екстра» продуктивністю 1500 м<sup>3</sup>/год для масла «Селянське».

Реальний час роботи установки:

***Масло «Екстра»***

$$T_{\phi} = \frac{851,45}{2000} = 0,42 = 25,2 \text{ хв}$$

***Масло «Селянське»***

$$T_{\phi} = \frac{626,43}{1500} = 0,417 = 25 \text{ хв}$$

Для фасування масла у ящики, обираємо фасувальну установку М6-ОРГ продуктивністю 64 ящики за годину.

Габаритні розміри: 1625 / 1354 / 1220 мм.

Час роботи установки:

***Для масла «Екстра»***

$$T_{\phi} = \frac{851,45}{20 \times 64} = 0,67 = 40 \text{ хв}$$

***Для масла «Селянське»***

$$T_{\phi} = \frac{626,43}{20 \times 64} = 0,49 = 30 \text{ хв}$$

Для фасування масла в брикети встановлюємо фасувальну установку марки АРМ, продуктивністю 80 бр/хв.

Розміри установки: 2920 / 2490 / 1540 мм.

Час роботи установки становитиме:

*Для масла «Екстра»*

$$T_{\phi} = \frac{851,45}{80 \times 0,25} = 43 \text{ хв}$$

*Для масла «Селянське»*

$$T_{\phi} = \frac{626,43}{80 \times 0,25} = 31 \text{ хв}$$

### **Переробка вторинної сировини**

Для охолодження маслянки обираємо охолоджувач ООТ-М продуктивністю 3000 л/годину.

Розмір охолоджувача: 1430 / 700 / 1400 мм.

Час роботи:

$$T_{\phi} = \frac{1758,47}{3000} = 0,58 = 35 \text{ хв}$$

Для проміжного резервування маслянки обираємо резервуар Я1-ОСВ-3 ємністю 2,5 м<sup>3</sup>.

Розміри резервуара: 1735 / 1535 / 2750 мм.

Для пастеризації маслянки обираємо пастеризаційну установку ОП1-У2 продуктивністю 2000 л/годину.

Розміри установки: 3400 / 2460 / 2500 мм.

Час який працює установка:

$$T_{\phi} = \frac{1758,47}{2000} = 0,88 = 53 \text{ хв}$$

Для резервування готової маслянки обираємо резервуар Я1-ОСВ-Зємністю 2,5 м<sup>3</sup>.

Розмір: 1735 / 1535 / 2750 мм.

Для сквашування біокефіру обираємо резервуар-заквасочник марки Я1- ОСВ 6 ємністю 10 м<sup>3</sup> в кількості 2 шт.

Розміри заквасочників: 2900 / 2535 / 3380 мм.

Розраховуємо кількість резервуарів:

$$N = \frac{13956,3}{10000 \times 0,85} = 1,64191 \approx 2 \text{ шт}$$

Для фасування біокефіру і маслянки обираємо фасувальну установку марки МИЛКПАК 6 продуктивність 6000 л/годину.

Розмір апарату: 1610 / 1100 / 2900 мм.

Час роботи установки для біокефіру:

$$T_{\phi} = \frac{13956,3}{6000 \times 0,5} = 4,65 = 4 \text{ год } 39 \text{ хв}$$

Час роботи установки для маслянки:

$$T_{\phi} = \frac{1758,47}{6000 \times 0,5} = 0,586 = 35 \text{ хв}$$

Таблиця 1.7 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання [21]

№	Назва обладнання	Тип, марка	Продуктивність, м <sup>3</sup> /год, м <sup>3</sup>	К-сть одиниць	Габаритні розміри			Площа, м <sup>2</sup>	Заг. площа
					довжина, мм	ширина, мм	висота, мм		
Приймальне відділення									
1	Насос	36 1Ц 2,8-20	10	1	470	265	310	0,125	0,125
2	Лічильник	СОЛО 10РС	10	1	1600	1000	1700	1,6	1,6
3	Сепаратор-молокоочисник	А1-ОЦМ-10	10	1	1375	880	1210	1,21	1,21
4	Пластинчастий охолоджувач	ОО1-У-110	10	1	1600	700	1400	1,12	1,12
5	Резервуар	LTR	30	2	2800	2800	5200	7,84	15,68
Апаратне відділення									
6	Пастеризаційна установка	ОПУ-10	10000	1	4100	700	3650	2,87	2,87
7	Сепаратор вершко-відділювач	Ж5-ОС2Н-С	10000	1	1200	850	1780	1,02	1,02
8	Охолоджувач вершків	ОП1-У2	2000	1	1430	700	1400	1,0	1,0
9	Резервуар для вершків	В2-ОМГ-4	4	1	2190	2245	2200	4,92	4,92
Виготовлення масла									
10	Трубчастий пастеризатор для вершків	А1 – ОТЛ – 2	3000	1	3100	1300	2000	4,03	4,03
11	Дезодоратор	ОДУ-3	3000	1	1600	750	2300	1,2	1,2
12	Маслоутворювач	Я5-ОУБ	2000-2200	1	4100	3000	1835	12,3	12,3
13	Сепаратор для ВЖВ	Г9-ОСК	700	1	1030	750	1420	0,77	0,77
14	Нормалізаційна ванна	ВН-1000	1000	2	1440	1440	1400	2,073	4,146
15	Фасувальна установка	М6-ОРГ		1	1625	1354	1220	2,2	2,2
16	Фасувальна установка	АРМ	40-80	1	2920	2490	1540	7,27	7,27
Виготовлення маслянки									
17	Охолоджувач	ООТ-М	3000	1	1430	700	1400	1,0	1,0
18	Резервуар	Я1-ОСВ-3	2,5	1	1735	1535	2750	2,66	2,66
19	Пастеризаційна установка	ОП1-У2	2000	1	3400	2460	2500	8,36	8,36
20	Резервуар	Я1-ОСВ-3	2,5	1	1735	1535	2750	2,66	2,66
21	Резервуар біокефір	Я1-ОСВ 6 10	10	2	2900	2535	3380	7,35	14,7
22	Фасувальна установка	МИЛКПАК 6	6000	1	1610	1100	2900	1,77	1,77
	Всього			25				75,29	92,55

## 1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

### Розрахунок площі приймально-миючого відділення

Площу приймально-миючого відділення розраховуємо по кількості автомобілів, що надходять:

$$n_{\text{маш}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{ц}}}$$

$M_{\text{год}}$  – інтенсивність приймання молока, кг/год

$M_{\text{ц}}$  – місткість автомолцистерни

$$n_{\text{маш}} = \frac{10000}{6300} = 2 \text{ шт.}$$

Розраховуємо час, який йде на прийом молока:

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

де  $T_{\text{пр}}$  – час приймання машини (20 – 60 хв)

$T_{\text{д}}$  – додатковий час для автоцистерни (2 – 5 хв)

$T_{\text{м}}$  – час який витрачається для миття машини (14 хв )

$$T_{\text{заг}} = 2 \times (40 + 3 + 14) = 114 \text{ хв.}$$

Визначаємо кількість потрібних постів, для прийому молока на одну годину і миття автомобільних цистерн:

$$\Pi = \frac{T_{\text{заг}}}{60}$$

$$\Pi = \frac{114}{60} = 1,9 = 2 \text{ поста}$$

Знаходимо загальну площу приймально-миючого відділення:

$$F_{\text{пр}} = F_1 \times \Pi$$

де  $F_1$  – площа одного поста, м<sup>2</sup> ( $F_1=72 \text{ м}^2$ )

$$F_{\text{пр}} = 72 \times 2 = 144 \text{ м}^2$$

### Розрахунок площі приймального відділення

Розрахункова площа приймального відділення знаходиться за формулою:

$$F = K \times \sum F_{об}$$

де  $\sum F_{об}$  – сумарна площа, яка зайнята технологічним обладнанням, м<sup>2</sup>

K – коефіцієнт запасу площі

Для приймального відділення K=4, а отже

$$F = 4 \times (0,125 + 1,6 + 1,21 + 1,12 + 15,68) = 78,94 \text{ м}^2$$

### Розрахунок апаратного цеху

Під час розрахунку площі пастеризаційних установок коефіцієнт не враховуємо. Для апаратного цеху підбираємо коефіцієнт площі який становить K = 4, площа буде дорівнювати:

$$F = 4 \times (1,02 + 8,36 + 4,92) + 2,87 = 60 \text{ м}^2$$

### Розрахунок масло цеху

Для масло цеху коефіцієнт запасу площі становить K=5, а отже, площа становитиме:

$$F = 5 \times (4,03 + 1,2 + 12,3 + 0,77 + 4,146 + 2,2 + 7,27) = 159,58 \text{ м}^2$$

### Розрахунок цеху для переробки вторинної сировини

При розрахунку площі для пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установок коефіцієнт запасу площі не враховується. Для цього цеху коефіцієнти запасу площі становить K=4, а отже, площа становитиме:

$$F = 4 \times (1,0 + 4,47 + 2,036 + 14,7 + 1,77) + 8,36 = 104,26 \text{ м}^2$$

### Розрахунок площі термостатної камери

Площу термостатної камери для виробництва масла способом ПВЖВ визначають методом розрахунку з урахуванням потужності виробництва за формулою:



$$F = \frac{M_{\text{пр}} \times 2 \times Z}{q \times K}$$

де  $M_{\text{пр}}$  – маса продукту, кг

$Z$  – тривалість термостатування, діб

$q$  – норма навантаження продукту, кг/м<sup>2</sup>

$K$  – коефіцієнт площі, для проходів, проїздів, площі, зайняті охолоджувачами повітря та настінними батареями, при роботі з застосуванням електро-навантажувачів ( $K = 0,5$ ).

При термостатуванні продукту висоту штабеля приймають не більше 1,5 м при цьому норма навантаження з урахуванням проходів та проїздів становить 2250 кг/м<sup>2</sup>. Необхідно, також, врахувати, що площа термостатної камери повинна вмещувати продукцію виготовлену протягом доби, тобто, за дві зміни. Отже, площа термостатної камери становитиме:

*Для масла «Екстра»*

$$F = \frac{851,45 \times 2 \times 1}{2250 \times 0,5} = 1,51 \text{ м}^2$$

*Для масла «Селянське»*

$$F = \frac{626,43 \times 2 \times 1}{2250 \times 0,5} = 1,11 \text{ м}^2$$

Кількість будівельних квадратів:  $1,62/36 = 0,045$  буд. кв.

### **Розрахунок площі холодильної камери для зберігання масла**

Холодильну камеру для зберігання масла розраховуємо за формулою:

$$F = \frac{m \times c}{q \times K}$$

де  $m$  – маса продукту за добу, кг

$c$  – термін зберігання продукту, діб

$q$  – навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі (з інструкції по розрахунку площ, 1686 кг/м<sup>2</sup>)

*Для масла «Екстра»*

$$F = \frac{851,45 \times 2 \times 3}{1686 \times 0,5} = 6,06 \text{ м}^2$$

*Для масла «Селянське»*

$$F = \frac{626,43 \times 2 \times 3}{1686 \times 0,5} = 4,46 \text{ м}^2$$

Кількість будівельних квадратів:  $10,52/36 = 0,3$  буд.кв.

**Розрахунок площі холодильної камери для зберігання маслянки свіжої та біокефіру знежиреного**

Холодильну камеру для зберігання масла розраховуємо за формулою, що і площу камери зберігання для масла, проте навантаження на  $1\text{ м}^2$  площі становитиме уже  $700 \text{ кг/м}^2$ ). Тому площа камер дорівнюватиме:

*Для біокефіру*

$$F = \frac{2 \times 13138,89 \times 0,75}{700 \times 0,5} = 56,3 \text{ м}^2$$

*Для маслянки*

$$F = \frac{2 \times 1777,99 \times 0,75}{700 \times 0,5} = 7,62 \text{ м}^2$$

Кількість будівельних квадратів:  $56,3+7,62/36 = 2$  буд. кв.

Таблиця 1.8 – Зведена таблиця розрахунку площ

№	Приміщення	Площа		
		Розрахункова м <sup>2</sup>	Компоновочна	
			буд.кв.	м <sup>2</sup>
1	Приймально-миюче відділення	144	4	144
2	Приймальне відділення	78,94	2,5	90
3	Апаратурний цех	60	2	72
4	Масло цех	159,98	5	180
5	Цех для переробки вторинної сировини	104,26	4	144
6	Термостатна камера	1,62	0,5	18
7	Холодильна камера зберігання для масла	10,52	0,5	18
8	Холодильна камера зберігання для маслянки та біокефіру	64	2	72
9	Приймальна лабораторія	36	1	36
10	Заводська хіміко-бактеріологічна лабораторія	36	1	36
11	Відділення централізованого миття	54	1,5	54
12	Побутові приміщення	126	3,5	126
13	Склад тари та інвентарю	72	2	72
14	Склад допоміжної сировини	18	0,5	18
15	Експедиція	36	1	36
16	Компресорна	18	0,5	18
17	Бойлерна	18	0,5	18
18	Кабінет зав. лабораторії	18	0,5	18
19	Кабінет технолога	18	0,5	18
20	Кабінет майстра цеху	18	0,5	18
21	Майстерня	36	1	36
	Разом	1091,32	34,5	1242,0

## 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

### 2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Для визначення техніко-економічного обґрунтування необхідно вибрати пункт будівництва. Спочатку розрахуємо чисельність населення міста, враховуємо, що раціональна норма споживання масла вершкового на одну особу згідно рекомендацій Міністерства охорони здоров'я становить 5 кг.

Розрахунок проведемо за формулою:

$$Ч = П/Н$$

де Ч – чисельність населення, тис.чол;

Н – раціональна норма споживання кожного виду молока (молокопродукту) на одну особу на рік, кг ;

П – річна потреба у молоці (молокопродуктах), кг;

визначається за формулою:

$$П = П_{зм} \times К_{зм}$$

де  $П_{зм}$  – змінна потужність по молоку (молочних виробках), т;

$К_{зм}$  – кількість змін на рік.

$$П = 1478 \times 600 = 886800 \text{ кг}$$

$$Ч = 886800/5 = 177360 \text{ чол.}$$

Цех виробництва масла вершкового з організацією переробки вторинної сировини, потужністю переробки 30 т незбираного молока за зміну пропонуємо розташовувати у смт. Підволочиськ Тернопільської області. Кількість населення в містечку Підволочиськ станом на 2020р. становить 7754 чол.

SWOT – аналіз молокопереробного підприємства

Сильні сторони:

- Незамінний продукт харчування
- Сучасне обладнання
- Хороше розміщення виробництва

Слабкі сторони

- Невідома продукція для споживача

- Наявність конкурента з більшим стажем
- Малий асортимент продуктів
- Відсутність навичок конкуренції

#### Можливості

- Можливість розширення асортименту
- Збільшення місць реалізації
- Удосконалення організації виробництва

#### Загрози

- ❖ Збільшення кількості конкурентів
- ❖ Несприйняття споживачами нового продукту
- ❖ Нестабільність економіки в країні

## 2.2 Характеристика сировинної зони

За даними Державної служби статистики валовий надій коров'ячого молока у сільгосп підприємствах у 2020 році сягнув 2,7 млн тонн. Це на 1,2% більше, ніж за попередній рік.

За темпами зростання надоїв за минулий рік на першому місці – Тернопільська область (+16%).

Середній надій на корову, яка була в наявності на початок 2020 року у промислових підприємствах, протягом року сягнув 6,7 тонн – на 8,8% більше, ніж за 2019 рік.

В планах отримувати незбиране молоко від фермерських господарств зокрема від ТОВ «Україна», яке знаходиться недалеко від місця розташування виробництва. На даному фермерському господарстві встановлені доїльні установки, які забезпечують якість сировини. Доставляти молоко на виробництво зможуть автомолцистерни.

## 2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Вершкове масло є надзвичайно цінним молочним продуктом та невід'ємною частиною щоденного раціону харчування. У ньому містяться вітаміни А, Д, В<sub>2</sub> та РР.

Також вершкове масло містить холестерин, особливо отримане способом ПВЖВ, який бере участь в утворенні гормонів, вітаміну Д, має захисну дію, щодо кров'яних тілець, може діяти як антитоксин. Наявність холестерину підвищує дієтичні властивості вершкового масла. Продукти, отримані із вторинної сировини, маслянки та знежиреного молока, також мають високу біологічну цінність.

У таблиці 2.1 представлено асортимент продукції та його характеристику.

Таблиця 2.1 - Асортимент продукції та його характеристика

Найменування продукту	Характеристика	Нормативний документ
Масло «Екстра» та Масло «Селянське»	Харчовий продукт який в своєму складі містить в основному жир та плазму. Біологічна цінність обумовлюється вмістом поліненасичених жирних кислот, фосфоліпідів, жиророзчинних вітамінів та гарною засвоюваністю.	ДСТУ 4399: 2005
Маслянка свіжа	Напій, що є незамінним при дієтичному харчуванні. Біологічна цінність маслянки обумовлена наявністю у ній антисклеротичної ліпотропної дії, зокрема фосфоліпідів, що беруть участь у нормалізації холестеринового та жирового обміну	СОУ 15.5-37-524:2006
Біокефір знежирений	Корисні властивості біокефіру для організму людини є беззаперечними. Багата різними мікроорганізмами кефірна закваска, що додатково містить біфідобактерії, забезпечує отримання продукту, який дає можливість відновити природні захисні властивості мікрофлори шлунково-кишкового тракту, знижує рівень холестерину, гальмує процеси старіння організму.	ДСТУ 4417: 2005

## **2.4 Характеристика каналів реалізації продукції**

Продукція може бути реалізована в межах Підволочиського району, Тернопільської та сусідніх областей за рахунок продовження терміну зберігання.

В планах співпрацювати з супермаркетами такими як «Ютіс», «Віталюкс» «Турист» та з іншими малими магазинами, також з закладами освіти та з закладами громадського харчування та з підприємствами, які розміщені в цьому районі.

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

#### **Психологічні чинники небезпеки**

Аналізи статистичних даних та висновки експертів в галузі безпеки життєдіяльності дозволяють стверджувати, що від 60 - 90% травм у побуті та на виробництві відбувається з вини самих потерпілих.

Стійко підвищують імовірність наразитись на небезпеку постійні функціональні зміни в нервовій системі або інших системах чи органах, що мають хворобливий характер або близький до цього стан. Такі зміни не означають непрацездатності, однак можуть чинити несприятливий вплив на людину з точки зору її безпеки (наприклад, головні болі, серцеві захворювання, цукровий діабет та ін.). В основному перебіг хвороби позначається на поведінці людини, частково безпосередньо – у вигляді слабкості, недомагання, а частково побічно – шляхом загального впливу на психіку (наприклад, подавленість, депресія, роздратованість), підвищуючи тим самим імовірність наразитись на небезпеку [22].

Підвищення захищеності осіб, що страждають такими недугами можна досягти перш за все шляхом постійних медичних оглядів та необхідного лікування. Важливо також не допускати таких осіб до робіт з підвищеною небезпекою.

Імовірність наразитись на небезпеку стійко підвищують різноманітні вади органів чуття, наприклад, часткова втрата зору, слуху. Зрозуміло, що дефекти органів чуття можуть мати різну ступінь, однак навіть мінімальний дефект підвищує імовірність нещасного випадку. Важливе значення у підвищенні безпеки осіб з такими вадами відіграє набуття необхідних навичок, практика та загальне відповідальне ставлення до виконуваної роботи.

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



нешасних випадків. Вказані порушення можуть бути компенсовані в першу чергу завдяки правильному розподілу уваги. Значну роль також відіграє доведена до автоматизму належна ступінь відпрацювання навичок, що дозволяє людині відповідати на зовнішні подразнення не тільки з рефлексивною впевненістю, але й з потрібною точністю і саме в даний момент.

Імовірність наразитись на небезпеку можуть підсилювати дефекти, що виникають в узгодженості координації рухів. Такі порушення часто виникають в координації особливо тонких та складних рухів рук. В повсякденному житті ми називаємо таких людей незграбними і часто надмірна увага до них з боку оточуючих лише підсилює дефекти рухів (стан емоційної сором'язливості). "Механіка" таких дефектів полягає у тому, що м'язи, які виконують ті чи інші рухи, керуються із різних рухових центрів кори головного мозку. У багатьох людей діяльність цих центрів протікає з недостатньою узгодженістю, в результаті чого при виконанні прийомів та операцій, що потребують складних, комбінованих рухів, деякі з них пропускаються, натомість появляються зайві, зовсім непотрібні для цієї операції. Людей з невпевненими рухами не варто залучати до робіт, де є небезпека нещасного випадку [22].

На імовірність наразитись на небезпеку впливає неврівноваженість емоційних процесів. Наприклад, підвищена емоційна збудливість, раптові зміни радості та злоби, гострі емоційні реакції на незначні зовнішні подразнення підвищують загрозу нещасного випадку. Зовнішній вплив неврівноваженості емоційних процесів іноді позначається побічно, наприклад, у формі легковажності, необдуманості вчинків, поспішності їх виконання. Щоб позбутися неврівноваженості емоційних процесів необхідно займатись самовихованням та виробляти самовладання.

Серед інших чинників, які стійко підвищують імовірність наразитись на небезпеку, необхідно назвати пагубну пристрасть до алкоголю, наркотиків, які негативно впливають на всі сфери психічного життя людини. Детальніше це питання розглянуто у наступних розділах посібника.

Підвищує імовірність наразитись на небезпеку і незадоволеність роботою, відсутність інтересу до неї. Людина, яка не цікавиться роботою і не отримує від неї

задоволення, не здатна психологічно правильно налаштуватись і зосередити свою увагу на точному виконанні прийомів та рухів, її поведінка характеризується як невпевнена, а увага – розсіяна. Саме ті відхилення у поведінці працівника, що викликані незадоволеністю роботою, є досить часто причиною нещасних випадків. Тому з точки зору безпеки життєдіяльності дуже важливо, щоб людина зупинила свій вибір на такому виді занять, який найбільш повно відповідає її інтересам та нахилам.

Чинники, що тимчасово підвищують індивідуальну імовірність наразитись на небезпеку

Поряд з чинниками, що стійко підвищують індивідуальну імовірність наразитись на небезпеку, існують також чинники, які або проявляються лише в певні періоди трудового процесу, або впливають на поведінку людини протягом короткого часу (кількох годин чи навіть хвилин).

Недосвідченість. Практичний досвід є безумовно важливим чинником, що підвищує безпеку праці. Він, до того ж, впливає на загальну поведінку працівника на робочому місці, що проявляється у високому темпі, ритмі, інтенсивності роботи. Досвідченість суттєво впливає на вміння працівника правильно розподілити увагу. Знаючи процес у всіх деталях, він краще пристосовує свою увагу до вимог роботи, зменшуючи її концентрацію, де це можливо, і тим самим дає своєрідний відпочинок нервовій системі. Досвідчений працівник менше втомлюється і, відповідно, підвищує свою безпеку.

Підвищена схильність наражатись на небезпеку в першу чергу обумовлена тим, що недосвідчена людина ще не навчилась пристосуватись до вимог, які висуває даний вид діяльності. Негативний вплив цього чинника проявляється двояко. По-перше, в результаті недостатньо вироблених навичок значно зростає імовірність різноманітних помилок, що можуть призвести до нещасного випадку. По-друге, усвідомлення того, що ці помилки можуть мати місце, здійснює зворотний вплив. Початківець, який ще не зовсім впевнений і знає про це, виконує свою роботу з надмірною обережністю, здійснюючи робочі рухи, які інший робить автоматично, з максимальною концентрацією уваги. Таке постійне напруження нервово-психічної

системи може спричинити швидке стомлення, в результаті якого він не зможе уважно слідкувати навіть тоді, коли це дійсно необхідно [22].

Було б неправильним вважати, що ступінь досвідченості визначається лише стажем роботи. За однаковий час працівники можуть набути різний досвід. Фактичний рівень досвідченості залежить від навичок та вправності, набутих працівником під час навчання та практики, від особливостей особистості (наприклад, від інтересів працівника, особливостей мислення, спритності рухів) і нарешті, від характеру впливу виробничого колективу на працівника та його поведінку.

### **Засоби захисту від ураження електричним струмом**

Електробезпека - це система організаційних і технічних заходів, що забезпечують захист людей від небезпечної і шкідливої дії електричним струмом.

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є:

1. Забезпечення недоступності струмопровідних частин для випадкового дотику;
2. Застосування електроенергії з безпечними величинами напруги;
3. Усунення небезпеки ураження людей струмом у разі появи напруги на частинах конструкції електроустаткування; [23]

Недоступність струмопровідних частин для випадкового дотику досягається ізоляцією їх струмонепровідними матеріалами. Провідники електричного струму повинні мати робочу ізоляцію. Недоступність розташування струмопровідних частин досягається розміщенням їх на висоті, під підлогою чи приховано в стінах.

У випадку напруги понад 220 В огорожують не тільки незахищені, але й ізольовані струмопровідні частини.

Захисне вимкнення - захист, що забезпечує автоматичне відключення електроустаткування, коли в ньому виникає небезпека ураження струмом. Така небезпека може виникнути у випадку: Замикання фази на корпус електроустаткування, Пониження опору ізоляції фаз відносно землі, Появи в мережі більш високої напруги, Торкання людини до струмопровідних частин.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поліщук Г. Є., Грек О. В., Скорченко Т. А. та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. — К.: НУХТ, 2013. — 502 с.
2. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. — К.: Вища освіта, 2006. — 351 с.
3. Крамаренко О.С.. Біохімія молока і молочних продуктів : курс лекцій. Миколаїв, МНАУ, 2017. – 96 с.
4. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: Навчальний посібник. – К.: НУХТ, 2013. – 394 с.
5. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного дела. Том 2 Кисломолочные продукты. - С-П.: ГИОРД, 2003. 336 с.
6. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 2. Масло коровье и комбинированное. – СПб: ГИОД, 2003. – 336 с.
7. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2011. – 210 с.
8. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови.
9. ДСТУ 8131:2015 Вершки-сировина. Технічні умови.
10. Власенко В.В., Машкін М.І., Власенко В.В.. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів. – Вінниця, ГПАНІС 2000.
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.
14. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови.
15. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторный практикум по теххимическому контролю предприятий молочной промышленности. - К.: УДУХТ, 1997.-102 с.

16. ДСТУ 4662-2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів.

17. Забодалова Л.А. Техничко-химический и микробиологический контроль на предприятиях молочной промышленности. Учебное пособие. – СПб.: Троицкий мост, 2009. – 224 с.

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

19. Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. Технологічне обладнання молочних виробництв, - Київ.: Фірма «Інкос», 2007. – 344 с.

20. Ростроса Н. К., Мордвинцева П. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности: Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов. – М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с.

21. Бредихин С.А. Технологическое оборудование переработки молока. Учебное пособие. 2019. – 412 с.

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

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