

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва масла вершкового та продуктів
із вторинної сировини потужністю переробки незбираного молока 20 т
за зміну

Виконав: студент IV курсу, групи МЛ-41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Дуда М.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

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

Завідувач кафедри Покотило О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

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

студенту Дуді Миколі Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва масла вершкового та продуктів
із вторинної сировини потужністю переробки незбираного молока 20 т за зміну

Керівник роботи Дацишин Катерина Євгенівна, к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 17 » 01 2023 року № 4/7-27

2. Термін подання студентом завершеної роботи 15.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Масло «Пектинове», м.ч.ж. 72,1%

2) Масло «Імунне», м.ч.ж. 69,5 %

3) Сир к/м «Столовий»

4) Молоко знежирене пастеризоване

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

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

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

Підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.

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

Список використаних літературних джерел.

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

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

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

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

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина.	к.т.н., доц. Дацишин К.Є.		
Техніко-економічне обґрунтування.	к.т.н., доц. Дацишин К.Є.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання 23.01.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	23.01.2023 р.- 31.01.2023 р.	
2	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	5.02.2023 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	10.02.2023 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	20.02.2023 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	27.02.2023 р.	
6	Викреслювання аркушів графічної частини	05.06.2023 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2023 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	12.06.2023 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	13.06.2023 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	14.06.2023 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	15.06.2023 р.	

Студент

_____ (підпис)

Дуда М.І.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дацишин К.Є.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Робота представляє собою проєкт з виготовлення масла вершкового функціонального призначення та продуктів з побічної сировини, а саме: сир кисломолочний “Столовий” та пастеризоване знежирене молоко. Робота містить пояснювальну записку, яка має три головні розділи і графічну частину, котра складається з чотирьох аркушів.

Перший розділ подає вихідні дані для розрахунку продуктів, загальний опис технології продуктів та їх операції, проводиться розрахунок сировини та обладнання.

Наступний розділ представляє доцільність проєктування підприємства, місця його розташування, обґрунтування обраного асортименту та характеристику каналів реалізації продукції.

Питання покращення умов праці та долікарської допомоги наведені у третій частині роботи.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	6
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	6
1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	6
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини	7
1.1.3 Сировино-продуктовий розрахунок	8
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	11
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	12
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	12
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.....	17
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	23
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	25
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	28
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	32
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	33
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень	41
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ	44
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	56

ВСТУП

Вершкове масло дійсно є популярним та важливим продуктом в багатьох кухнях, і його використання може додати смаку та аромату до безлічі страв. Масло містить різноманітні поживні речовини, які можуть бути корисними для організму. Ось кілька основних складників та їхніх переваг [1, 2]:

1. Вітаміни ліпідорозчинні: Масло вершкове містить вітаміни А та Е. Вітамін А важливий для зору, імунної системи, здоров'я шкіри. Вітамін Е є антиоксидантом, зміцнює клітини.

2. Вітаміни водорозчинні: Масло містить деякі водорозчинні вітаміни, такі як вітаміни групи В, D та РР. Вони грають важливу роль у метаболізмі, нервовій системі та здоров'ї шкіри.

3. Жири: У маслі вершковому є і насичені жири, і ненасичені ліпіди. Вони є важливими джерелами енергії та допомагають засвоювати жиророзчинні вітаміни. Помірне споживання жирів тваринного походження в межах рекомендованої добової дози може бути корисним для організму.

4. Фосфоліпіди: Ці специфічні речовини, які містяться в маслі, грають важливу роль у клітинній структурі та її функціях, включаючи клітинний обмін речовин та нервові зв'язки.

Варто зазначити, що вершкове масло має високий вміст жиру та калорійність, тому важливо споживати його помірно. Рекомендована доза на добу повинна бути не більше 30 грамів [2].

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

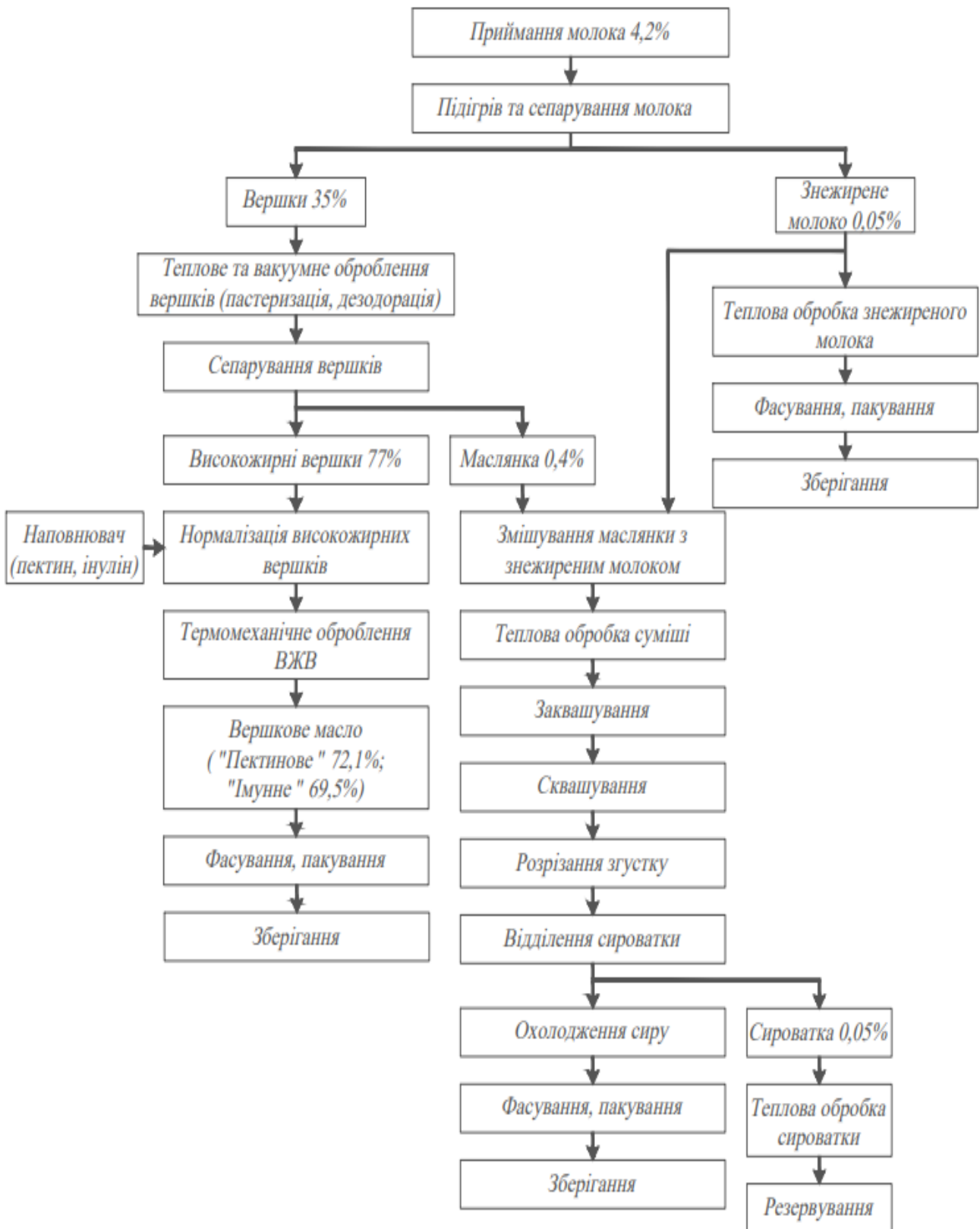
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1.1.1 – Вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту заданого асортименту	Масова частка жиру продукції, %	Маса готової продукції, кг	Спосіб виробництва продукту	Вид фасування готової продукції	Нормативна документація продукції
Масло "Пектинове"	72,1	568,18	ПВЖВ	Брикет, 250 г	ТУ У 02070938-009-98
Масло "Імунне"	69,5	589,49	ПВЖВ	Брикет, 250 г	ТУ У 02070938-009-98
Сир к/м "Столовий"	до 1,8	280,76	Традиційний	Стакан, 250 г	ДСТУ 4554:2006
Молоко знежирене пастеризоване	0,05	16224,38	Безперервний	Пакет "Тетра-Пак", 500 см ³	ДСТУ 2661:2010

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



1.1.3 Сировино-продуктовий розрахунок

Масло “Пектинове”

1) Обчислюємо кількість жирової фракції, отриманої після технологічної операції сепарування усієї сировини:

$$m_{\text{в}} = \frac{20000 * (4,2 - 0,05)}{35 - 0,05} * \frac{100 - 0,38}{100} = 2365,8 \text{ кг.}$$

2) Обрахуємо масу отриманого молока знежиреного:

$$m_{\text{зн.м.}} = (20000 - 2365,8) * \frac{100 - 0,4}{100} = 17563,7 \text{ кг.}$$

Кількість отриманих вершків середньої жирності розділимо на дві рівні частини і направимо на виробництво масла функціонального.

3) Обчислюємо кількість ВЖВ для “Пектинового” масла та вагу маслянки [6]:

$$m_{\text{вжв.п.}} = \frac{1182,9 * (35 - 0,4)}{77 - 0,4} * \frac{100 - 0,16}{100} = 533,46 \text{ кг;}$$

$$m_{\text{масл.}} = (1182,9 - 533,46) * \frac{100 - 2}{100} = 636,35 \text{ кг.}$$

4) Маслянка, котра необхідна для розчинення пектину при виготовленні масла “Пектинового” буде рівною:

$$m_{\text{масл.п.}} = \frac{59,9 * 533,46}{938,9} = 34,03 \text{ кг.}$$

5) Маса сухого пектину:

$$m_{\text{пект.}} = \frac{4,2 * 533,46}{938,9} = 2,39 \text{ кг.}$$

6) Обрахуємо вагу суміші, потрібну для виробництва масла “Пектинового”:

$$m_{\text{сум.п.}} = \frac{1003,0 * 533,46}{938,9} = 569,88 \text{ кг.}$$

7) Контрольна перевірка вище наведених обрахунків:

$$m_{\text{сум.п.}} = 533,46 + 34,03 + 2,39 = 569,88 \text{ кг;}$$

8) Вага виготовленого масла “Пектинового”:

$$m_{\text{пр.п.}} = \frac{1000 * 533,46}{938,9} = 568,18 \text{ кг.}$$

Таблиця 1.1.3.1 – Рецептатура для виготовлення масла “Пектинового”[3]

Складники рецептури	Кількість сировини на 1 т продукту готового, кг	На наявну кількість вершків, кг
ВЖВ	938,90	533,46
Маслянка (жирність 0,4 %)	59,90	34,03
Пектин	4,20	2,39
Розрахунок сировини	1003,0	569,88
Кількість виробленого продукту	1000,0	568,18

Масло “Імунне”

1) Вираховуємо масу високожирних вершків для масла “Імунного” та отриманої сировини вторинної:

$$m_{\text{ВЖВ.і.}} = m_{\text{ВЖВ.п.}} = 533,46 \text{ кг;}$$

$$m_{\text{масл.}} = (1182,9 - 533,46) \frac{100 - 2}{100} = 636,35 \text{ кг.}$$

2) Вага маслянки, необхідної для розчинення інуліну при виробництві даного продукту становить:

$$m_{\text{масл.і.}} = \frac{65,95 * 533,46}{904,95} = 38,88 \text{ кг.}$$

3) Маса сухого інуліну:

$$m_{\text{інул.}} = \frac{32,1 * 533,46}{904,95} = 18,92 \text{ кг.}$$

4) Розраховуємо кількість суміші:

$$m_{\text{сум.п.}} = \frac{1003,0 * 533,46}{904,95} = 591,26 \text{ кг.}$$

5) Перевірка правильності проведених розрахунків:

$$m_{\text{сум.і.}} = 533,46 + 38,88 + 18,92 = 591,26 \text{ кг.}$$

6) Вага виробленого продукту становитиме:

$$m_{\text{пр.і.}} = \frac{1000 * 533,46}{904,95} = 589,49 \text{ кг.}$$

Таблиця 1.1.3.2 – Рецептатура для виготовлення масла “Імунного”[3]

Компоненти	Маса складника на 1000 кг продукту готового, кг	На обчислену кількість, кг
ВЖВ	904,95	533,46
Маслянка (жирність 0,4 %)	65,95	38,88
Інулін	32,10	18,92
Розрахунок сировини	1003,0	591,26
Вихід	1000,0	589,49

Сир “Столовий”

1) Розраховуємо масу суміші із молока знежиреного й маслянки, котрі взяті у співвідношенні 50/50, для отримання сиру.

$$m_{\text{масл.}} = 636,35 - 34,03 + 636,35 - 38,88 = 1199,79 \text{ кг;}$$

$$m_{\text{сум.}} = 1199,79 + 1199,79 = 2399,58 \text{ кг.}$$

2) Проведемо розрахунок кількості сиру, яку ми можемо отримати із наявної суміші, при цьому візьмемо до уваги норми витрат [3]:

$$1000 - 8500;$$

$$X - 2399,58;$$

$$X = 282,3 \text{ кг.}$$

3) Вага виробленого продукту із втратами на фасування складе [3]:

$$N_{\text{в}}^{\Phi} = 1005,5.$$

$$1000 - 1005,5;$$

$$Y - 282,3;$$

$$Y = m_{\text{г.п.}} = 280,76.$$

4) Кількість отриманої сироватки:

$$m_{\text{сироватки}} = 2399,58 * 0,75 = 1799,69 \text{ кг.}$$

Молоко знежирене пастеризоване

Кількість знежиреного молока, яке використовуємо для отримання останнього продукту асортиментного ряду – 16363,91 кг.

Вага виготовленого продукту із втратами на фасування [3]:

$$1000 - 1008,6;$$

$$X - 16363,91;$$

$$X = m_{г.п.} = 16224,38 \text{ кг.}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.1.4.1 – Узагальнена таблиця розрахунків виготовлених продуктів

Продукт	Масло “Пектинове”	Масло “Імунне”	Сир к/м “Столовий”	Молоко зн. паст.	Всього	
1	2	3	4	5	6	
Маса готового продукту	568,18	589,49	280,76	16224,38	17642,97	
Маса незбираного молока	10000,00	10000,00	-	-	20000,00	
Вершки м.ч.ж. 35%	1182,9	1182,9	-	-	2365,8	
Виграчено, кг	Знежирене молоко, м.ч.ж. 0,05%	-	-	1199,79	16363,91	17563,7
	Маслянка, м.ч.ж. 0,4%	34,03	38,88	1199,79	-	1233,82
	В.Ж.В., м.ч.ж. 77%	533,46	533,46	-	-	1066,92
	Пектин	4,20	-	-	-	4,20
	Інулін	-	32,10	-	-	32,10
Отримано, кг	Маслянка, м.ч.ж. 0,4 %	636,35	636,35	-	-	1272,7
	Сироватка, м.ч.ж. 0,05%	-	-	1799,69	-	1799,69

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Молоко - це універсальний продукт харчування, який має певний вплив на раціон людини. Воно містить всі необхідні компоненти в збалансованій формі, які чудово сприймаються організмом. Молоко також є універсальною сировиною з якої виробляють різні молочні продукти. ДСТУ 3662:2018 [4] встановлює вимоги до якості незбираного молока при його закупівлі у ферм молочних та інших підприємств. Ці норми є обов'язковими для всіх організацій, що займаються переробкою молока. Згідно із стандартом, закупаване молоко повинно надходити від не хворих тварин, які проживають на безпечних господарствах, гарантувати свою якість та бути очищеним й охолодженим. Воно повинно пройти первинну обробку та мати характерні показники органолептики. Кожна партія сировини підлягає контролю. Дотримання регламентів діючих стандартів допомагає гарантувати якість та задоволення споживачів.

При підозрі на фальсифікацію молока, проводиться перевірка його натуральності. Кожну партію контролюють за такими показниками, як кислотність, густина, жирність, група чистоти та кількість соматичних клітин. Державним стандартом встановлені ключові показники молока, серед яких варто зазначити наступні:

Густина сировини не повинна бути нижчою за 1027 кг/м³.

Кислотність титрована – не перевищувати дев'ятнадцять градусів Тернера.

За чистотою – не нижче 2-ої групи.

Крім того, регламентованою є температура з якою сировина надходить на виробництво. Вона не має бути більшою 10°C.

Велика увага приділяється мікробіологічним характеристикам, тому що це чинить значний вплив на готовий продукт. Неприємні аромати, такі як кормові або

хімічні, не повинні бути присутніми в молоці, з якого виготовляють масло, оскільки всі запахи концентруються в жировій частині продукту.

Оскільки, масло вершкове є жировим продуктом, то першочергова увага зосереджується на якості вершків. Однак, відмінність полягає у співвідношенні між компонентами, що суттєво впливає на фізико-хімічні властивості продуктів, які виробляються з різних типів вершків. Вони мають відповідати регламентованим у ДСТУ 8131:2015 нормам [5] та санітарним і ветеринарним правилам, що застосовуються до молочних ферм та підсобних господарств відповідно з установленим порядком.

Вершки є однорідною жировою емульсією молочного жиру у плазмі, яку отримують з молока за допомогою сепарування, відстоювання або іншого методу. Під час розділення незбираного молока, у жировій фракції концентруються великі жирові кульки розміром більше 1 мкм, тоді як дрібні сфери переходять у знежирене молоко. Вершки містять такі ж складники, які є і у молоці незбираному, але з різними значеннями відношення фаз жиру та плазми. Склад і якість вершків різних сортів наведений у табл. 1.2.1.1.

Таблиця 1.2.1.1 – Склад і якість вершків у маслоробстві

Показник	Норма для вершків	
	I сорт	II сорт
Органолептичні властивості	Звичний для вершків, солодкий, з ароматом пастеризації для пастеризованих вершків	Характерний вершковий, солодкуватий, з присмаком пастеризації для пастеризованих вершків. Дозволяється незначно виражений кормовий і не достатньо чистий
Консистенція	Не містить грудочок жиру, пластівців, білку, слідів заморожування і сторонніх включень. Однорідна	Однорідна без сторонніх включень. Допускаються одиничні грудки жиру і сліди заморожування
Колір	Світло-кремовий, однорідний	
Жирність, %	20...55	

Продовження таблиці 1.2.1.1

Кислотність (°Т) при масовій частці жиру,%: від 20 до 27 від 28 до 38 від 39 до 49 від 50 до 55	17 15 14 13	19 18 17 15
Терmostійкість вершків при пробі: на кип'ятіння хлоркальцієвій алкогольній	Відсутність пластівців білку	Допускаються окремі пластівці білку
Б/о за редуктазою	не нижче I класу	не нижче II класу
Загальна кількість бактерій, КУО / см ³	Менше 500	До 4000
Температура вершків °С, не вище	10	10
Перекисне число, ммоль/кг 1/2 O, не більше	10,0	10,0

Після проведення процесу сепарування, вершки слід негайно охолоджувати і доставляти на підприємства молочної промисловості у сирому стані, без попередньої пастеризації, яка може змінити їх склад та властивості.

При прийманні вершків необхідно дотримуватись температури не вище 10°C. Рекомендується уникати змішування сировини різної якості. Не дозволяється приймати для виробництва продуктів харчування жирову фракцію, розбавлену водою або що містить консерванти та нейтралізуючі речовини. Також не приймається сировина, отримана з молока протягом перших семи днів після отелення або останніх десяти днів лактації, а також та, що містить запах нафтопродуктів, а також із гнилісним, прогірклим, затхлим, пліснявим, сирним або металевим присмаками. Крім того, вершки не повинні мати різких ароматів жому, цибулі, часнику, полину або силосу і кормового присмаку. Вершки, які містять згустки у формі пластівців, механічне забруднення або мають забарвлення не характерні для нормальних, теж не приймаються. Крім того, сировина не повинна бути доставлена в санітарно брудній та аварійній тарі.

Молоко, яке пройшло процес відокремлення вершків, називається знежиреним молоком. Це незамінна сировина для отримання концентратів молочно-білкових.

Воно містить 2/3 сухих речовин, які початково містяться у незбираному молоці. Вміст молочного жиру у ньому зазвичай становить близько 0,05%, але може коливатися в межах 0,01-0,08%. Вміст білків зазвичай коливається в межах від 3,0 до 3,5 відсотків, так само як і у незбираному. Знежирене молоко має відповідати показникам, що характерні для такого типу продукту.

Маслянка - це побічний рідкий продукт, який утворюється під час отримання масла різними способами. Вона представляє собою плазму вершків, склад якої корелюється з вмістом жиру у вихідній сировині, її кислотністю, термічною та механічною обробкою. Маслянка повинна містити вміст білків у діапазоні від 3,2 до 3,4% і мінеральних речовин у межах 0,7-0,8%. Маслянка багата на лізин, метіонін та інші незамінні амінокислоти. У кислій маслянці, порівняно зі солодкою, міститься менше лактози. Склад жирів маслянки включає високоякісні жирні кислоти, такі як лінолева, ліноленова та арахідонова. Вона є високоякісною дієтичною молочною сировиною і задіюється при виробництві к/м сиру.

Маслянка також містить всі мікроелементи та повний комплекс мінеральних речовин, які присутні у незбираному молоці. Цінність маслянки, харчова та біологічна, обумовлює необхідність її повного використання у виробництві продуктів харчування.

Дійсно, специфічною особливістю є її високий вміст молочного жиру в порівнянні зі знежиреним молоком, приблизно в 10 разів більше. Молочний жир у маслянці є тонкодисперсним, а основна маса жирових кульок не перевищує розміри 1 мкм. Це зумовлено переходом оболонки жирових кульок до маслянки, що сприяє покращенню її якості.

При виготовленні сиру к/м "Столового" маслянка повинна відповідати чинним нормам діючих документів [6].

Маслянка, отримана при виробництві масла методом ПВЖВ має температуру 70-80°C. Тому важливо швидко охолодити її до температури не вище 10°C, щоб зупинити процес псування.

Вибір кріопорошків з рослинної сировини для використання в харчових продуктах базується на функціональних властивостях цих добавок та їх здатності

поєднуватися з компонентами вершкового масла. Для вибору підходящих компонентів використовуються вимоги ТУ У 02070938-004-98. У процесі підбору враховуються оздоровчі, лікувально-профілактичні та радіопротекторні властивості. Вони вивчаються на основі аналізу літературних джерел, де містяться наукові дослідження та дані про корисні властивості. Також проводяться експериментальні випробування, які включають органолептичну оцінку зразків вершкового масла, що містять досліджувані наповнювачі. Проведені експерименти допомагають визначити сумісність добавок зі складовими вершкового масла та оцінити їхній вплив на смакові якості та зовнішній вигляд продукту [6].

На основі аналізу літературних даних та результатів експериментальних випробувань вибрано полісахариди, зокрема пектин і інулін, як рослинні харчові добавки, що мають потрібні функціональні властивості та сумісні з вершковим маслом. Ці добавки можуть бути використані для поліпшення якості і зберігання корисних властивостей продуктів. Молоко та молочна сировина можуть стати середовищем для розвитку широкого спектру мікроорганізмів. Запобігання забрудненню та забезпечення безпеки молочних продуктів потребує дотримання суворих санітарних та ветеринарних правил на кожному етапі виробництва [6].

На молочних фермах необхідно дотримуватись санітарних та ветеринарних правил при годівлі та утриманні тварин, щоб запобігти попаданню шкідливих мікроорганізмів у молоко. Регулярні огляди тварин і ветеринарний контроль допомагають виявляти і ліквідувати можливі джерела інфекцій. Окрім того, необхідно дотримуватись санітарно-гігієнічних умов під час отримання, зберігання та транспортування молока. Це включає ретельне миття та дезінфекцію устаткування та посуду, які мають контакт з молоком, а також забезпечення оптимальних умов температури та гігієни під час зберігання та транспортування.

Документація, що підтверджує відповідність сировини та матеріалів нормативним документам, грає важливу роль у забезпеченні якості молочних продуктів. Це можуть бути сертифікати якості, ветеринарні сертифікати, документи про відповідність стандартам та нормам безпеки харчових продуктів. Всі ці заходи спрямовані на забезпечення високої якості та безпеки молочних продуктів шляхом

мінімізації ризику забруднення мікроорганізмами та іншими шкідливими речовинами.

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Для отримання масла вершкового використовуються два основних методи. Перший – це збивання та другий – перетворення вершків високої жирності. Завданням передбачене виробництво основних продуктів другим способом. Розглянемо детальніше операції технологічного процесу.

Приймання молока і вершків. На заводі, молоко та вершки надходять у транспортній тарі, такій як молочні автоцистерни або фляги. Ця тара повинна бути ретельно очищена на спеціальних площадках при в'їзді на територію заводу для забезпечення гігієнічних умов.

Після прибуття тари на завод, спочатку перевіряють цілісність закупорки, а потім відкривають її для відбору проб молочної сировини для проведення досліджень на якість. Органолептичні оцінки передбачають оцінку смаку, запаху і кольору молока, а також визначення механічного забруднення. Фізико-хімічні дослідження включають вимірювання густини, кислотності та м.ч.ж.

Молоко (вершки), яке надійшло на завод, повинно бути отримане від господарств, які є благополучними щодо інфекційних захворювань. Це повинно бути підтверджено посвідченням, виданим ветеринарним фахівцем. Термін дії такого посвідчення зазвичай не перевищує 1 місяць. Молоко від хворих тварин приймають лише за наявності спеціального дозволу ветеринарного фахівця, що обслуговує господарство. Якщо таке молоко отримане, то воно піддається термічній обробці згідно з правилами для молочних ферм та інших господарств, щоб забезпечити безпеку та якість продукту.

Очищення молока є важливою складовою частиною технологічного процесу первинної обробки. Його метою є видалення механічних домішок та зменшення кількості мікроорганізмів, що потрапляють до молока під час транспортування.

Для очищення сирого незбираного молока використовуються різні методи, такі як фільтрування, відцентрове очищення та бактофугування. Фільтрування є найпоширенішим способом, але його ефективність обмежена. Відцентрове очищення, застосовуючи молокоочищувачі, є більш надійним методом. В процесі відцентрового очищення, тверді частинки, які містяться у молоці (бруд, слиз, денатуровані білкові частки, жирові кульки, лейкоцити та мікроорганізми), відділяються від рідкої фракції (очищеного молока).

Бактофугування є більш ефективним методом очищення молока від мікробіологічних домішок. В процесі бактофугування до 98% анаеробних і 95% аеробних спорових мікроорганізмів видаляються з молока. Цей метод дозволяє зберегти склад молока без суттєвих змін, а також підвищити термостійкість сировини, оскільки він сприяє видаленню денатурованих сироваткових білків.

Очищення молока перед подальшою обробкою є важливим етапом, оскільки зменшує кількість домішок і мікроорганізмів, що можуть негативно вплинути на якість та тривалість зберігання готового продукту.

Охолодження і тимчасове зберігання молока. Охолодження молока є важливим етапом для збереження його якості. Оптимальна температура для зберігання молока - від 4 до 6°C. При таких умовах знижується активність молочнокислої мікрофлори, що сповільнює процеси кислотоутворення та зростання титрованої кислотності.

Якщо температура молока перевищує 10-12°C, рекомендується його повторне охолодження. Довготривале зберігання молока, особливо понад 4-10 годин, сприяє розвитку психотропної мікрофлори, яка може виробляти ферменти, що розщеплюють білки та жири. Це призводить до збільшення вмісту бактерій, включаючи БГКП. У такому молоці накопичуються вільні жирні кислоти, змінюється склад казеїну, а термостійкість зменшується.

Ці зміни можуть вплинути на якість та властивості вершкового масла, виготовленого з такої сировини. Він може мати неприємний смак, незвичайну консистенцію та інші дефекти.

Сепарування молока та одержання вершків. Ці операції є ключовими у виробництві вершкового масла. Оптимальна температура для сепарування зазвичай коливається в межах 35-45°C. Ця температура сприяє зниженню в'язкості молока, збільшенню агрегації дрібних жирових кульок та підвищенню відмінності показників густини жиру та плазми [8]. Ці фактори сприяють більш ефективному розділенню фаз.

Сепарування молока проводять за допомогою спеціальних сепараторів-вершковідділювачів, які дозволяють одержувати вершки і знежирене молоко. Вершки є емульсією молочного жиру, який представляє дисперсну фазу у плазмі молока, яка виступає як дисперсійне середовище. Ця емульсія стабілізується за допомогою білків молока та фосфоліпідів.

Отримані вершки потім можуть використовуватися для виробництва вершкового масла. Цей процес включає додаткові технологічні кроки, такі як збивання вершків та подальше оброблення масла.

Пастеризація є важливим етапом у виробництві вершкового масла. Її основна мета – пригнічення та вбивство патогенних мікроорганізмів, інактивація ферментів, а також формування смаку продукту. Пастеризація буде ефективною після вірного вибору температурного режиму і тривалості витримування при цій температурі. Обраний режим буде залежати від якості початкових вершків і виду масла.

При виробництві масла з вершків I гатунку обробка проводиться у весняно-літній період при 85-90°C та у осінньо-зимовий період 92-95°C (без дезодорації) [7]. У випадку вершків II сорту, їх пастеризують у першому випадку при 92-95°C та 103-108°C у другому відповідно або проводять нагрівання до температури 92-95°C [7], а потім піддають дезодорації. Це дозволяє забезпечити більш повне видалення летких речовин, які негативно впливають на смак і запах масла.

Із зростанням жирності у вершках, їх механічної забрудненості та фізичної неоднорідності, ефективність пастеризації може знижуватись. Вища масова частка жиру може створювати бар'єр для передачі тепла всередині вершків, що ускладнює досягнення потрібної температури для пастеризації. Механічна забрудненість, така

як грудочки жиру, слиз або бульбашки повітря, можуть створювати ізольовані області, де ефективність пастеризації також може бути обмеженою.

На ефективність пастеризації також впливає вік бактерій. Бактерії, які є у молоці впродовж тривалого часу, можуть бути більш стійкими до пастеризації порівняно з іншими. Це може мати важливе значення при визначенні режиму пастеризації. Для підвищення ефективності пастеризації краще обирати вершки з низьким мікробіологічним забрудненням. Попередню ретельну фільтрацію вершків також можна застосовувати для видалення сторонніх включень, які можуть ускладнювати пастеризацію та негативно впливати на якість продукту. Крім того, варто використовувати ефективні методи підігріву, які забезпечать рівномірне розподілення тепла всередині вершків [7, 8].

Важливо відзначити, що після пастеризації у вершках може залишатись певна кількість незруйнованої ліпази і залишкової мікрофлори. Ці фактори здатні впливати на смак і якість готового продукту.

Дезодорація вершків. Дезодорація вершків потрібна для видалення небажаних запахів і смаків з продукту. Цей процес здійснюється шляхом парової дистиляції пахучих речовин з вершків за допомогою спеціальних дезодораторів. Суть процесу полягає в тому, що гарячі вершки піддаються обробці при тиску. Пари пахучих речовин, які утворюють азеотропні суміші з водяною парою, знімаються з вершків. Ці пари потім конденсуються і відокремлюються, залишаючи дезодоровані вершки. Даний процес дозволяє видалити багато небажаних запахів і смаків з вершків.

Режими дезодорації встановлюються залежно від різних факторів, таких як кількість вершків, їх жирність і вид масла, що виробляється. Температура і розрідження в дезодораторі також регулюються для досягнення оптимальних результатів. Зазвичай, дезодорація проводиться за температури 92...95°C і відповідному розрідженні, яке може змінюватися залежно від сезону. Важливо зазначити, що дезодорація не впливає на характеристики жирової фази, які з'явилися через жиророзчинні речовини. Після завершення, зазвичай, проводять

повторну теплову обробку вершків для забезпечення безпечності продукту та покращення смаку.

Сепарування вершків та отримання високожирних вершків. Збільшення концентрації жирової фази полягає у видаленні частини її водяної фази, що призводить до збільшення вмісту жиру. Цей процес здійснюється за допомогою спеціальних сепараторів, які дозволяють фізично розділити жир і воду. Температурний режим цієї технологічної операції від 60 до 80 °C [9].

Під час концентрування вершків важливо враховувати їх характеристики. Одним із показників є стійкість емульсії ліпідів молока в плазмі. Це може бути вимірне часом, необхідним для руйнування структури емульсії при механічному впливі. Зазвичай, зі збільшенням жирності вершків стійкість емульсії знижується, оскільки високий вміст жиру веде до менш стійких оболонки ліпідних сфер.

Нормалізація високожирних вершків. У високожирних вершках вміст вологи, жиру і сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) може варіюватися. Зміна вмісту вологи в діапазоні від 16 до 38% масової частки впливатиме на вміст СЗМЗ, який може змінюватися від 1,6 до 3,5%, залишок буде становити жир.

На практиці доволі часто отримують ВЖВ з недостатньою відповідністю компонентів до стандарту. Часто м.ч.ж. у них завищена, але можуть відбуватися випадки, коли сухий знежирений молочний залишок та волога не відповідають вимогам. Тому потрібна нормалізація ВЖВ за вологою, сухим молочним залишком і жиром. Для виконання поставленої цілі можна використовувати різні методи, такі як: маслянка, вершки, молочний жир або пастеризоване незбиране молоко. Заборонено використовувати воду або знежирене молоко, оскільки це може негативно вплинути на органолептику масла. Використання води для нормалізації може призвести до зміни СЗМЗ.

Для процесу регулювання основних показників вершків застосовують пастеризовані вершки з м.ч.ж. в діапазоні від 31 до 35%. У цьому випадку масло набирає смаку пастеризації, він стає виразнішим. Якщо вміст плазми у ВЖВ завищений, то можна нормалізувати за допомогою вершків із звичайною жирністю або ВЖВ з меншою кількістю плазми.

Переважно у цехах використовують нормалізацію по вологості, але менш часто - по сухих знежирених молочних залишках.

Нормалізовані ВЖВ з проміжних ванн подаються до маслоутворювача за допомогою насоса.

Перетворення високожирних вершків у масло. Процес відбувається при інтенсивному обробленні ВЖВ (охолоджені та перемішуванні). Сутність полягає у зміні фаз емульсії жирової з типу “жиру у воді” у тип “вода у жирі”. ВЖВ будучи гарячими спрямовують у маслоутворювач, де температура різко падає. Це сприяє утворенню центрів кристалізації і в'язкість підвищується. Це послаблює жирову оболонку та при перемішуванні усього об'єму руйнує її. Жир який виділився твердне на внутрішній поверхні апарату. Він спеціальними ножами знімається і переміщується з основною масою, процес повторюється до повного деемульгування жиру. Утворюються жирова фаза з кристалічним і затверділим жиром у якому перебувають краплини плазми і незруйновані жирові кульки.

Процес утворення масла у маслоутворювачі поділяється на 3 стадії [9]:

1. ВЖВ різко охолоджують до нижчої температури затвердіння жиру у вершках;
2. Дестабілізація жирових кульок і перемішування ВЖВ. Затвердінні емульсії з грубою та крихкою консистенцією;
3. Завершування дестабілізації й утворення масляної структури.

Якщо збільшити інтенсивність перемішування у маслоутворювачі, отримане масло матиме одноріднішу консистенцію [9].

Фасування та упакування продукту. Масло може випускатися або ваговим у ящиках, або фасованим у брикетах. При виробництві масла способом перетворення ВЖВ, отриманий продукт має в'язку, проте текучу консистенцію. Рекомендована температура зберігання від -12 до -18 °С [10].

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Процес виробництва розпочинається із надходження сировини із жирністю 4,1%. До підприємства прибувають автомолцистерни, їх миють, звіряють чи цілі пломби, відбирають продукт на аналіз. Якщо молоко проходить контроль, його подають через модуль для перекачування молока-сировини (лист 1, позиція 1-1) до резервуарів (лист 1, позиція 1-2). У модулі проходить додаткове очищення, зниження температури до 4-6 °С і визначення маси. Наступним етапом молоко, яке прийнялось, подається до установки термічної обробки (лист 1, позиція 2-3) для підігріву сировини до сепарування (лист 1, позиція 2-5). Температура цього процесу складає 35-40 °С. Вершки, які отримали з м.ч.ж. 35%, поступають у резервуари (лист 1, позиція 2-7) для зберігання, пройшовши пластинчастий охолоджувач (лист 1, позиція 2-6). Тепловий режим зберігання не повинен перевищувати 10 °С. Молоко знежирене повертається на ППОУ (лист 1, позиція 2-3), проходить процес пастеризації за температури 72-75 °С і охолоджується до 4 ± 2 °С для резервування у місткостях (лист 1, позиція 2-9).

Для виробництва вершкових масел функціонального призначення, вершки поступають з резервуарів (лист 1, позиція 2-7) до теплообмінної установки для вершків (лист 1, позиція 3-3). Їх нагрівають до температури 80 °С і подають на обладнання (лист 1, позиція 3-5) для усунення сторонніх запахів та присмаків. Після цієї операції, вони повертаються на ПОУ (лист 1, позиція 3-3) для здійснення теплової обробки. Температурний режим 85-95 °С задається на пульті керування (лист 1, позиція 3-2). Далі через напірний бак (лист 1, позиція 3-6) пастеризовані вершки з температурою 60-80 °С подаються до сепараторів високожирних вершків (лист 1, позиція 3-7). Отримані ВЖВ самопливом поступають у двохстінну нормалізаційну ванну (лист 1, позиція 3-8), де очікують на змішування з наповнювачами (пектином та інуліном). Ці компоненти підготовлюються паралельно в установці для відновлення сухого молока (лист 1, позиція 3-11). Сухий інулін важать на вагах (лист 1, позиція 3-13), просіюють через просіювач (лист 1,

позиція 3-12) і направляють до позиції 3-11. За такою ж схемою підготовлюється пектин. Перед внесенням компонентів, ВЖВ повинні мати температуру 60 - 70 °С. Отримана суміш поступає до маслоутворювача (лист 1, позиція 3-9), де відбувається зміна фаз: з фази “масло у воді” на фазу “вода в маслі”. Завершальним етапом для масла є фасування його у брикети по 250 г у фасувальному апараті (лист 1, позиція 3-10), температура масла, яке поступає на фасування становить до 16 °С, та зберігання його у холодильній камері за температури від -12 до -18 °С включно.

Отримана маслянка (лист 1, позиція 3-7) потрапляє у резервуар (лист 1, позиція 4-2) через ПОУ (лист 1, позиція 4-1), де охолоджується до температури 4-6 °С для змішування з знежиреним молоком. Отримана суміш із ємності (лист 1, позиція 4-2) через насос (лист 1, позиція 4-3) і зрівнювальний бачок (лист 1, позиція 4-4) надходить на пастеризацію у ППОУ (лист 1, позиція 4-5). Пастеризацію проводять за оптимальної температури 78 ± 2 °С з витримкою 20...30 с. Далі охолоджують до 28 - 30 °С і подають у сировиготовлювач (лист 1, позиція 4-7) для заквашування і сквашування. Отриманий сирний згусток розрізають, підігрівають до температури 55 - 60 °С та витримують 30...50 хв. Наступним етапом є відділення сироватки. Для цього через насос для сирного зерна (лист 1, позиція 4-8) маса поступає до апарату (лист 1, позиція 4-9). Зерно відразу потрапляє у двоциліндровий охолоджувач, де його температура опускається до 3 - 8 °С. Охолоджений продукт виходить до завантажувального транспортера (лист 1, позиція 4-11) та завантажується у фасувальний апарат (лист 1, позиція 4-12). Фасований продукт доохолоджують до температури 4 ± 2 °С і зберігають у холодильній камері.

Отримана сироватка з позиції 4-9 перекачується у резервуари для тимчасового зберігання (лист 1, позиція 5-1), звідки поступає до ППОУ (лист 1, позиція 5-4). Температурна обробка проходить за температури 72 °С. Охолоджений продукт резервують у підготовленій місткості (лист 1, позиція 5-6).

Знежирене молоко, яке залишилося, перекачують відцентровим насосом (лист 1, позиція 2-10) до зрівнювального бачка (лист 1, позиція 6-1) і далі на ППОУ (лист 1, позиція 6-3) з витримувачем (лист 1, позиція 6-4). Температура пастеризації 76 ± 2

°С, час витримки – 15...20 с. Після даної операції продукт охолодженим до температури фасування надходить у резервуари для проміжного зберігання (лист 1, позиція 6-5) подається на розлив (лист 1, позиція 6-6) у передбачену завданням тару. Зберігання проводиться у холодильній камері разом з сиром к/м “Столовий” при температурі 4 ± 2 °С.

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Таблиця 1.2.4.1 — Характеристика масла [10]

Назва показника	Норма для масла вершкового	
	«Імунне»	«Пектинове»
Масова частка: жирів, %, не менше	69,5	72,1
вологин, %, не більше	52,0	25,0
сухих знежирених речовин, %, не менше	5,5	2,9

Таблиця 1.2.4.2 — Органолептика функціональних масел [10]

Назва показника	Норма для масла вершкового	
	«Імунне»	«Пектинове»
Смак та аромат	Вершковий, з солодким смаком, а також присмаком наповнювачів, що застосовувались. Не допускається сторонні присмаки та запахи.	
Консистенція	Однорідна, пластична, дозволено наявність незначних краплин вологин на зрізі.	
Колір	Характеризується кольором наповнювача	

Таблиця 1.2.4.3 — Мікробіологія масла [10]

Назва показника	Норма для маслянки дієтичної
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів	не більше ніж $5 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	не дозволені
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не дозволені
Плісеневі гриби, КУО в 1 г продукту	не більше ніж 100
Дріжджі, КУО в 1 г продукту	не більше ніж 100

Органолептичні показники сиру кисломолочного “Столового” : м'який, однорідний і розсипчастий продукт, з можливою наявністю крупки і незначним виділенням рідини. Чистий, кисломолочний, без невластивих для даного продукту сторонніх включень запах й смак, хоча дозволяється слабокормовий присмак і легка гіркота. Колір сиру кисломолочного “Столового” повинен бути білим.

Показники фізико-хімічних досліджень сиру кисломолочного “Столового” включають такі вимоги [11]:

1. Жирність: не менше 2%.
2. Вологість: не перевищує 76%.
3. Кислотність: не вище 220 °Т.
4. Температура при виході з підприємства: не вище 8 °С.
5. Наявність фосфатази: не допускається.

Також, сир кисломолочний Столовий не повинен містити патогенні мікроорганізми, що включають шкідливі бактерії або мікроорганізми, які можуть спричиняти захворювання людини.

Таблиця 1.2.4.4 – Органолептичні показники молока пастеризованого [12]

Продукт	Характеристика		
	Зовнішній вигляд та консистенція	Смак і запах	Забарвлення
Молоко 0,05%	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та ультра пастеризованого молока — з легким присмаком пастеризації	Білий, рівномірний за всією масою; для нежирного молока — зі злегка синюватим відтінком

Таблиця 1.2.4.5 – Фізико-хімічні показники молока пастеризованого [12]

Показник	Норма
Масовачастка жиру, %	Від 1,0 до 6,0 включ.
Масова частка білка, %, не менше ніж:	
— нежирного	3,00
— 3 масовою часткою жиру від 1,00 % до 2,45 %	2,90
— 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 %	2,80
— 3 масовою часткою жиру від 4,60 % до 6,00 %	2,70
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж:	20
Густина, кг/м ³ , не менше ніж:	
— нежирного	1030
— 3 масовою часткою жиру від 1,00 % до 2,45 %	1028
— 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 %	1027
— 3 масовою часткою жиру від 4,60 % до 6,00 %	1023
Група чистоти, не нижче ніж	1
Фосфатаза для стерилізованого	Відсутня

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Перевірка виробництва є ключовим етапом виготовлення продуктів харчування, включаючи молочну промисловість. Обидва види контролю допомагають забезпечити якість та безпеку продуктів.

Технохімічний контроль передбачає звірку показників продукту з нормативними документами. Це дозволяє переконатися, що вироблені товари відповідають встановленим стандартам і вимогам. У посвідченні про якість зазвичай вказуються такі дані, як номер, дата, назва і партія, маса, кількість вологи і жиру, ДСТУ або ТУ, а також кінець придатності [13].

Технохімічний контроль застосовують для дотримання запланованих вимог і показників якості продуктів. Він також слідкує за повним і раціональним використанням сировини, забезпеченням повної переробки сировини, встановленням чіткого введення документів та оптимізації виробничого ходу, щоб випускати більше продукту застосовуючи мінімум затрат.

Мікробіологічний контроль потрібен для отримання продуктів високої якості за санітарно-гігієнічними вимогами. Це включає перевірку як і отриманої сировини, так і всіх матеріалів, побутових приміщень, виробничих приміщень, обладнання, дезінфекційних розчинів та інших аспектів, що можуть впливати на безпеку і якість продукту.

В мікробіологічному контролі проводять аналізи на наявність мікроорганізмів, таких як бактерії, пліснява та дріжджі. Це допомагає виявити потенційно шкідливі мікроорганізми, які спричиняють псування продуктів та захворювання людей.

Технохімічний і мікробіологічний контроль виконуються для забезпечення безпеки, якості і дотримання вимог до продуктів харчування. Ці процедури важливі для забезпечення споживачів надійним і безпечним харчуванням.

Таблиця 1.3.1 – ТХК

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність	Відбір проб	Метод контролю, вимірювальні прилади
Вершки	Температура, °С	„	„	За ДСТУ 6066:2008
	Масова частка жиру, %	Кожна партія	Середній зразок	Кислотний метод Гербера ДСТУ ISO 488:2007
	Маса, кг	„	Вся партія	За ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	„	„	Титриметрично
	Густина, кг/м ³	„	„	Ареометр ДСТУ 6082:2009
Пастеризація вершків	Температура, °С	Кожні 15-20 хв	Проба після пастеризації	Термометр, термограф, діаграмна стрічка
	Проба на пастеризацію	Періодично	Те ж	ДСТУ 7380:2013
Дезодорація вершків	Температура, °С	„	У процесі дезодорації	Термограф
	Тиск, МПа	„	Те ж	Манометр
Сепарування вершків	Температура, °С	„	У процесі сепарування	Термометр
Нормалізація високожирних вершків	Масова частка вологи, %	Щоденно	3 ємності для нормалізації	ДСТУ 8552:2015
	Маса високожирних вершків, кг	„	Те ж	НГД
	Маса наповнювачів, кг	Періодично	„	За фактичною закладкою
Маслянка	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 8396:2015
Маслоутворення	Консистенція масла	Періодично	Струмінь масла на виході з маслоутворювача	Проба на зріз, термостійкість за швидкістю твердіння
Масло, що виходить з маслоутворювача	Масова частка вологи, %	Щоденно	Через кожні 4-10 ящиків (при наповненні ящиків)	ДСТУ 8552:2015
	Масова частка жиру, %	Те ж	Те ж	ДСТУ ISO 8851-1/IDF 191-1:2007

Продовження таблиці 1.3.1

Масло, що виходить з маслоутворювача	Масова частка СЗМЗ, %	Не менше одного разу на місяць	В об'єднаній пробі, яка взята при наповненні ящиків на початку, в середині і в кінці виробки	ДСТУ ISO 8851-1/IDF 191-1:2007
	Кислотність плазми, °Т	За потребою	З кожного 10-го ящика	-
	Термостійкість	Щоденно	В кожній партії	За зразками масла виробки минулого дня
	Колір, смак, запах	Те ж	Те ж	Органолептичний
Пакування	Маса нетто, кг	”	Вибірково	Вибірково
Маркування	Якість маркування	”	Те ж	Візуальний, органолептичний
Зберігання	Температура, °С	”	Один раз на добу	Термометр
	Тривалість, діб	”	Те ж	Годинник

Таблиця 1.3.2 – Мікробіологічний контроль процесу виробництва масла

Досліджувальні технологічні процеси та матеріали	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Місце відбору проби	Періодичність контролю	Розведення	
Сировина що поступає на завод	Незбиране молоко	Редуктазна та сичужно-бродильна проби, проба на бродіння	Середня проба молока від кожного постачальник	1 раз у декаду		
Виробництво масла способом перетворення ВЖВ	Пастеризоване молоко	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Кожної зміни	I, II, III, IV, V	
		Бродильна проба	Те ж саме	Те ж саме	II, III, IV, V, VI	
	Вершки	Загальна кількість бактерій	Із одного брикета (вибірково)	Кожної зміни	II, III, IV, V	
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби пастеризованого молока	Бродильна проба		Не частіше одного разу у декаду		
		КУО				
	Обладнання, інвентар, посуд	Загальна кількість бактерій				
		Загальна кількість бактерій	Із виробничих приміщень, складів			
	Повітря	Кількість колоній дріжджів і грибків	Те ж саме	1 раз в місяць		
		Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерела водопостачання	1 раз в квартал (при використанні міського водопроводу) і 1 раз в місяць при наявності власного джерела водопостачання	300 мл	
	Бродильна проба		Те ж саме	Те ж саме	Те ж саме	
		Руки працівників	Бродильна проба	3 рук працівників	Не частіше одного разу у декаду	
	Йод-крохмальна проба					

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Засоби для миття і дезінфекції, використовувані для чищення обладнання та обеззараження, повинні задовольняти певні критерії. Основні параметри вибору таких засобів включають [14]:

Безпечність для здоров'я: не повинні наносити шкоду організму людей, що працюють з ними.

Властивості очищення: повинні добре очищати технологічні установки та мати хороші мийні здатності.

Відсутність ароматичних речовин: не повинні містити ароматичних речовин, щоб уникнути непотрібного запаху у виробничому середовищі.

Не пошкоджувати обладнання: повинні бути безпечними для обладнання і не пошкоджувати його під час очищення.

Зручність використання: повинні бути зручними у використанні для спрощення процесу миття і знезараження.

Не міняти якість продукту: не повинні впливати на якість молока, що обробляється в технологічних установках.

Залежно від характеристик води по регіонах обирають певні миючі розчини, чи їх готують. Деякі з них включають:

Кальцинована сода: використовується у 0,5 % розчині при температурі 60 °С. Збільшення консистенції соди може погано впливати на алюмінієві деталі обладнання.

Сульфанол: добре розчиняється і піниться. Рекомендується використання разом із домішками проти корозії для запобігання реакції з алюмінієм. Властивості сульфанола не залежать від характеристики води.

Силікат натрію: додається для захисту алюмінію від миючих засобів.

Каустична сода: використовується як миюче і має дезінфікуючі властивості. Її властивості сильніші порівняно з кальцинованою содою, але спричиняє корозію алюмінію та алергію шкіри.

Хлорне вапно: використовується як дезінфекційний засіб доїльних і молочних установок. При зберіганні необхідно дотримуватися герметичності. Для приготування розчину використовується порошок, що містить 2,5% активного хлору [14].

1.5 Підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Першим обладнанням при виборі на цій ділянці є насос, саме він подає сировину з транспорту на виробництво. За відомчими нормами приймання молока для маслоцехів повинне становити від 10 до 12 годин [15].

Продуктивність насоса визначається за формулою:

$$\text{Пр.} = \frac{40000}{10} = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Так як насоса з такою продуктивністю не існує, підбираємо наближений, але більшої потужності.

Для покращення і полегшення приймання сирого молока, підбираємо модуль. Він складається з насоса, повітровідділювача, фільтру, буферної ємності, пластинчастого охолоджувача і лічильника з пультом керування. Модуль забезпечить [16]:

- очистку і додаткове охолодження сировини при потребі;
- відслідковувати параметри молока (перекачувальний об'єм, температуру);
- матеріал з якого виготовлений модуль є корозостійким і не інертним з молоком та миючими засобами;
- промивання, заплановане миття модуля виконується автоматично та дистанційно, без розбору конструкції;
- модуль забезпечує безперебійність роботи при прийманні молока і замінює собою до 7-ми окремо підключених одиниць обладнання.

Запропонований модуль приймання молока-сировини компанії «Laktaservice» з потужністю 5000 кг/год.

Тривалість перекачування і обробки сировини даним модулем становитиме:

$$T_{\phi} = \frac{40000}{5000} = 8 \text{ год.}$$

Далі молоко спрямовується у дві вертикальні ємності LTR на 20 т кожна з вертикальними мішалками і теплоізоляцією для тимчасового зберігання. Завдяки невеликим габаритним розмірам резервуарів, їх дозволено розміщувати у цеху.

При надходженні на підприємство неякісної продукції, цех прийому та зберігання молока потрібно забезпечити додатковим модулем і ємностями.

Апаратне відділення

Враховуючи час і ефективність роботи пастеризаційної установки, її продуктивність для однієї зміни складатиме [15]:

$$P_p = \frac{20000}{5} = 4000 \text{ кг/год.}$$

Отже, наближеним варіантом до цієї продуктивності є А1-ОК2Л-5 з 5000 кг/год.

$$T_{\phi} = \frac{20000}{5000} = 4 \text{ год.}$$

Сепаратор-вершковідділювач обираємо відповідний по потужності до пастеризатора, а саме HAUS MAXCREAM на 5000 кг/год.

$$T_{\phi.c.} = \frac{20000}{5000} = 4 \text{ год.}$$

Отримані вершки після сепарування направляються у резервуар для накопичення та зберігання до наступних операцій через охолоджувач. Відповідно до вище описаних розрахунків, при сепаруванні отримано 2365,8 кг вершків. Для них підбирається відповідний резервуар Я1-ОСВ-3 на 2,5 т.

Щоб підібрати продуктивність охолоджувача визначаємо скільки вершків будемо отримувати за годину:

$$T_{\text{ф.с.}} = \frac{2365,8}{4} = 591,45 \text{ л.}$$

Отже, охолоджувач підбираємо з робочою продуктивністю 600 л/год. Так як немає пластинчастого охолоджувача такої продуктивності, встановлюємо охолоджувач для вершків ОП1-У1 на 1250 л/год.

Знежирене молоко у свою чергу направляється у два резервуари LTR, 17563,7 кг у перший і 17563,7 кг у другий відповідно для другої зміни.

Відділення виробництва масла “Пектинового” та “Імунного”

Вершки поступають із зберігання на виробництво масла через пастеризатор та вакуум-дезодоратор, а далі у напірний бак і сепаратор для ВЖВ. Оптимальним варіантом вибору пастеризаційно-охолоджувальної установки для вершків є установка марки Я7-ОВУ і дезодоратор такої самої продуктивності, ОДУ-3. Після нього встановлюємо сепаратор Г9-ОСК з продуктивністю 1700 кг/год.

Час пастеризації вершків становитиме:

$$T_{\text{п.в.}} = \frac{2365,8}{3000} = 47 \text{ хв } 19\text{с.}$$

Час дезодорації становитиме:

$$T_{\text{д.в.}} = \frac{2365,8}{3000} = 47 \text{ хв } 19\text{с.}$$

Час сепарування становитиме:

$$T_{\text{с.в.}} = \frac{2365,8}{1700 * 2} = 41 \text{ хв } 45\text{с.}$$

Отримані високожирні вершки поступають у двохстінну нормалізаційну ванну з мішалкою ВН-6 на 600 л, де вони змішуються із рецептурними компонентами та здійснюється їх нормалізація відповідно по жирності та волозі. Рецептурні компоненти підготовлюються в установці для відновлення сухого молока.

Після завершення операції, суміш направляється у маслоутворювач Я5-ОМС-2 з продуктивністю 2000 кг/год.

Тривалість перетворення усієї суміші на масло “Пектинове” складатиме:

$$T_{\text{п.в.ж.в.п.}} = \frac{569,88}{2000} = 17 \text{ хв } 6 \text{ с.}$$

А для масла “Імунне”:

$$T_{\text{п.в.ж.в.і.}} = \frac{591,26}{2000} = 17 \text{ хв } 44 \text{ с.}$$

Отримані продукти зразу фасуються у брикети по 250 г, час буде рівним періоду затраченому на маслоутворення для кожного масла.

Кількість брикетів для масла “Пектинового” становитиме:

$$N_{\text{б.п.}} = \frac{569,88}{0,25} = 2279 \text{ шт.}$$

Відповідно для масла “Імунного”:

$$N_{\text{б.і.}} = \frac{591,26}{0,25} = 2365 \text{ шт.}$$

Час фасування у брикети встановленим апаратом “АРМ” для першого масла буде рівним:

$$T_{\text{ф.б.п.}} = \frac{2927}{80} = 28 \text{ хв } 24 \text{ с.}$$

Для другого:

$$T_{\text{ф.б.і.}} = \frac{2365}{80} = 29 \text{ хв } 29 \text{ с.}$$

Відділення виробництва сиру к/м “Столового”

Частина знежиреного молока, відповідного до маси маслянки, надходить у місткість В2-ОМВ-2,5, де змішується з іншим компонентом.

Маслянка охолоджується до температури знежиреного молока на пластинчастому охолоджувачі А1 – ООЛ – 3, з продуктивністю 3000 кг за одну годину. Період охолодження дорівнюватиме тривалості сепарування вершків на ВЖВ, для синхронізації процесу [16].

Далі суміш маслянки та зн/ж молока поступає на пластинчасто пастеризаційну установку. Враховуючи час її ефективної роботи, продуктивність складатиме:

$$P_p = \frac{2399,58}{5} = 480 \text{ кг/год}$$

Оптимальним варіантом є апарат для теплообмінної обробки ПОУМ-1. Час пастеризації становитиме:

$$T_{\text{ф.}} = \frac{2399,58}{1000} = 2 \text{ год } 24 \text{ хв.}$$

Розраховуємо кількість сировиготовлювачів:

$$K_c = \frac{2399,58}{4000 * 0,75} = 2 \text{ шт.}$$

Отже, підбираємо два сировиготовлювачі CDT на 4000 кг.

Повне відділення сироватки здійснюється на апараті DONI Drainer CCH, з продуктивністю 15000 кг за одну год, тривалість буде рівною часу охолодження сирного зерна.

Далі сирне зерно охолоджується у двоциліндровому охолоджувачі 209-ОТД з потужністю 780 кг за год.

Час охолодження складатиме:

$$T_{\text{охл.}} = \frac{282,3}{780} = 21 \text{ хв } 43 \text{ с.}$$

Для фасування отриманого сиру к/м використовуємо фасувальний апарат “RFS 40” з продуктивністю 70 ст/хв. Кількість стаканів по 250 г становитиме:

$$K_{\text{б.}} = \frac{282,3}{0,25} = 1129 \text{ шт.}$$

Час фасування є синхронним з часом охолодження сирного зерна.

Відділення для зберігання сироватки

Отримана сироватка відділена від сиру к/м “Столового” надходить у резервуар Я1-ОСВ-3 на 2,5 т для проміжного зберігання. Потім поступає на пастеризаційно-

охолоджувальну установку ПОУМ-1, де температура охолодження на виході складатиме 4°C, час охолодження рівний:

$$T_o = \frac{1799,69}{1000} = 1 \text{ год } 48 \text{ хв.}$$

Охолоджена сироватка поступає на зберігання у ємність на 2,5 тонни.

Відділення виробництва молока знежиреного пастеризованого

Знежирене молоко, яке залишилося, поступає до ППОУ А1-ОК2Л-5, продуктивність пастеризатора становитиме:

$$P_n = \frac{16363,91}{5} = 3272,8 \text{ кг/год.}$$

Період роботи установки і наповнення проміжних резервуарів складатиме:

$$T_p = \frac{16363,91}{5000} = 3 \text{ год } 16 \text{ хв.}$$

Резервуари у які надходить пастеризоване молоко для тимчасового резервування, обираємо марки LTR з ємністю 20 т кожен у кількості 2-ох штук.

Для фасування пастеризованого молока у пакети по 500 см³ обрано ТРК-600-500 з продуктивністю 5500 шт/год.

Враховуючи розрахункові дані, визначимо фактичний час розливу даного продукту:

$$T_{\phi} = \frac{16363,91}{5500 * 0,5} = 5 \text{ год } 57 \text{ хв.}$$

Таблиця 1.5.1 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Прод., кг/год	Кількість, од.	Габаритні розміри			S _{обл.} , м ²	S _{зар.} , м ²
				Довж.	Шир.	Вис.		
Приймальне відділення								
Модуль приймання молока-сировини	“Laktaservice”	5000	2	1400	800	1300	1,12	2,24
Вертикальна ємність для зберігання молока	LTR	20000	2	2800	2800	4850	7,84	15,68
Насос відцентровий	36 МЦ 10-20	10000	2	500	400	450	0,2	0,2
Апаратне відділення								
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	A1-OK2Л-5	5000	1	3700	3600	2500	13,32	13,32
Сепаратор-вершковідділювач	HAUS MAXCREAM	5000	1	1500	1830	1940	2,745	2,745
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ - 3	2500	2	1735	1535	3180	2,663	5,326
Охолоджувач для вершків	ОП1-У1	1250	1	3400	2400	2500	8,16	8,16
Резервуар	LTR	20000	2	2800	2800	4850	7,84	15,68
Насос відцентровий	36 МЦ 10 - 20	10000	2	500	400	450	0,2	0,4
Насос для в'язких рідин	НРМ - 5	5000	1	650	300	285	0,195	0,195
Відділення виробництва масла “Пектинового” та “Імунного”								
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	Я7-ОВУ	3000	1	2900	1600	1520	4,64	9,28
Дезоратор	ОДУ-3	3000	1	1600	750	2300	1,2	1,2
Сепаратор ВЖВ	Г9-ОСК	1800	2	830	950	1420	0,789	1,578
Установка для відновлення сухого молока	“УкрПівдМ олпром”	100	2	3000	1000	1400	3	6
Двохстінна нормалізаційна ванна з мішалкою	ВН-6	600	2	1250	1235	1450	1,544	3,088
Маслоутворювач	Я5-ОМС-2	2000	1	3250	2000	1500	6,5	13
Фасувальний апарат у брикети	АРМ	1200	1	2920	2490	1540	7,27	14,54
Насос для в'язких рідин	НРМ - 5	5000	4	650	300	285	0,195	0,78

Продовження таблиці 1.5.1

Відділення виробництва сиру кисломолочного								
Охолоджувач пластинчастий	A1-ООЛ-3	3000	1	900	400	400	0,36	0,36
Резервуар	B2-ОМВ-2,5	2500	1	1600	1640	3165	2,56	2,56
Пластинчасто-пастеризаційна установка	ПОУМ-1	1000	1	1900	1000	1650	1,9	1,9
Сировиготовлювач	BC3-3	3000	2	1900	1900	2600	3,61	7,22
Апарат для відділення сироватки	DONI Drainer CCH	4000	1	2320	760	1050	1,65	1,65
Транспортер завантажувальний	ЗТ-1	2000	1	2800	240	1970	0,672	0,672
Двоциліндровий охолоджувач	209-ОТД	780	1	2060	970	2000	1,99	1,99
Фасувальний апарат	RFS 40	1200	1	4260	2455	1900	10,46	10,46
Насос відцентровий	36 МЦ 10 - 20	10000	3	500	400	450	0,2	0,6
Насос для сирного зерна	75 – 2Ц 3,5 - 3	12500	1	515	300	450	0,16	0,16
Відділення для зберігання сироватки								
Охолоджувач	ПОУМ-1	1000	1	1900	1000	1650	1,9	1,9
Резервуар	Я1-ОСВ-3	2500	2	1735	1535	3180	2,663	2,663
Резервуар	Я1-ОСВ-4	4000	1	2100	1735	3180	3,64	3,64
Насос відцентровий	36 МЦ 10 - 20	10000	2	500	400	450	0,2	0,4
Відділення виробництва молока знежиреного пастеризованого								
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	A1-ОК2Л-5	5000	1	3700	3600	2500	13,32	13,32
Резервуар	LTR	20000	2	2800	2800	4850	7,84	15,68
Фасувальний апарат	ТРК-600-500	5500	1	5600	2000	5300	11,2	11,2
Насос відцентровий	36 МЦ 10 - 20	10000	2	500	400	450	0,2	0,4

1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

Щоб раціонально використати ресурси і матеріали при будівництві підприємства потрібно розрахувати площі виробничих приміщень з врахуванням площ для обслуговування та миття обладнання, перевезення матеріалів та сировини по підприємству і комфортного пересування працівників по території виробництва. Також потрібно врахувати допоміжні і побутові приміщення, де персонал зможе харчуватися, відпочивати, переодягатися, митися та працювати. Крім цих приміщень потрібно врахувати площі, які забезпечать безперебійність процесу виробництва, а саме: лабораторія важких металів та пестицидів, бойлерна, вентиляційна камера, трансформаторна, компресорна, ремонтна майстерня, тарні склади, матеріальний склад, електроремонтне відділення, зарядна кімната для електронавантажувачів, експедиційна, СІР мийка, приймальна, хімічна та бактеріологічна лабораторії, склад миючих засобів, бокс та комірку [15].

Чисельність автомолцистерн ($n_{\text{маш}}$), що надходять на підприємство за годину:

$$n_{\text{маш}} = \frac{5000}{6300} = 0,8 = 1 \text{ шт.}$$

Час ($T_{\text{заг}}$) який витрачається на приймання молока:

$$T_{\text{заг}} = 1 * (20 + 5 + 14) = 39 \text{ хв.}$$

Кількість постів необхідна для такого числа автомолцистерн (Π):

$$\Pi = \frac{39}{60} = 0,65 = 1 \text{ пост.}$$

Площа (F_1) відділення для приймання та миття:

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

Розраховую площу потрібну для ділянки приймання сировини:

$$F = 4 * (2,24 + 15,68 + 0,2) = 72,48 \text{ м}^2.$$

Наступним етапом є підрахунок, необхідної площі для основного виробництва.

- Для апаратного відділення:

$$F_{\text{ап.}} = 4 * (2,745 + 5,326 + 8,16 + 15,68 + 0,4 + 0,195) + 13,32 = 183,3 \text{ м}^2;$$

- Для відділення виробництва масел:

$$F_{\text{м.}} = 4 * (9,28 + 1,2 + 1,578 + 6 + 3,088 + 13 + 14,54 + 0,78) = 197,864 \text{ м}^2;$$

- Для ділянки виготовлення сиру к/м:

$$F_{\text{сир.}} = 4 * (0,36 + 2,56 + 1,9 + 7,22 + 1,65 + 0,672 + 1,99 + 7,27 + 0,6 + 0,16) \\ = 97,528 \text{ м}^2;$$

- Для резервування сироватки передбачаємо наступну площу:

$$F_{\text{с.}} = 4 * (1,9 + 2,663 + 3,64 + 0,4) = 34,412 \text{ м}^2;$$

Загальна площа апаратно-виробничого цеху становить:

$$F_{\text{зн.м.}} = 4 * (15,68 + 11,2 + 0,4) + 13,32 = 162,4 \text{ м}^2.$$

Так, як у нас є продукти, які кардинально відрізняються за температурними режимами зберігання, а це є масло та продукти з вторинної сировини, то проєктуємо дві окремих холодильні камери, при цьому беремо до уваги коефіцієнт, що враховує питоме навантаження на одиницю площі, тривалість перебування готових виробів у камерах й кількість змін.

Спершу визначаємо площу холодильної камери для масла:

- для масла “Пектинове”:

$$F = \frac{568,18 * 3 * 2}{1686 * 0,5} = 4,044 \text{ м}^2;$$

- для масла “Імунне”:

$$F = \frac{589,49 * 3 * 2}{1686 * 0,5} = 4,196 \text{ м}^2;$$

$$F_1 = 4,044 + 4,196 = 8,24 \text{ м}^2.$$

Далі визначаємо площу для сиру кисломолочного і знежиреного молока:

- для сиру к/м:

$$F = \frac{280,76 * 0,5 * 2}{640 * 0,5} = 0,877 \text{ м}^2;$$

- для молока знежиреного:

$$F = \frac{16224,38 * 0,5 * 2}{640 * 0,5} = 50,701 \text{ м}^2;$$

$$F_2 = 0,877 + 50,701 = 51,578 \text{ м}^2.$$

Таблиця 1.6.1 – Зведена таблиця розрахунку площ

№ п/п	Приміщення	Площа		
		Розрахункова, м ²	Компоновочна	
			Буд. кв.	м ²
1	Приймально-миюче відділення	72	2	72
2	Приймальне відділення	72,48	2	72
3	Апаратурно-виробничий цех:			
	№1	183,3	5,5	756
	№2	197,864	6	
	№3	97,528	3,5	
	№4	34,412	1	
№5	162,4	5		
4	Холодильні камери зберігання:			
	№1	8,24	0,5	18
	№2	51,578	2,5	90
5	Приймальна лабораторія	-	1	36
6	Хімічна лабораторія	-	1	36
7	Бактеріологічна лабораторія	-	1	36
8	Бокс	-	0,5	18
9	Мийна	-	0,5	18
10	Комірка	-	0,5	18
11	Кабінет зав. лабораторії	-	0,5	18
12	Дегустаційний зал	-	0,5	18
13	Лабораторія важких металів та пестицидів	-	0,5	18
14	Бойлерна	-	1	36
15	Вентиляційні камери	-	1	36
16	Трансформаторна	-	1	36
17	Компресорна	-	1	36
18	Ремонтні майстерні	-	1	36
19	Тарні склади	-	1	36
20	Матеріальний склад	-	1	36
21	Електроремонтне відділення	-	1	36
22	Зарядна кімната для електронавантажувачів	-	1	36
23	Експедиції	-	2	72
24	Побутові приміщення	-	6	216
25	Кімнати для приймання їжі	-	1	36
26	Кімнати особистої гігієни	-	1	36
27	Кімнати відпочинку	-	1	36
28	СІР мийка	-	1	36
29	Склад миючих засобів	-	1	36
	Всього:	906,846	56	2016

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Спершу обирається місце для будівництва. Для цього визначається кількість населення міста.

Для визначення кількості населення, у формулі використовуємо норму функціонального масла вершкового – 5 кг на людину, як зазначено у рекомендаціях Міністерства охорони здоров'я.

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

де Ч – чисельність людей, тис. чол.;

Н – норма споживання масла вершкового функціонального призначення, кг;

П – річна потреба, кг:

$$П = П_{зм.} * К_{зм.}$$

$$П = 1157 \times 500 = 578500 \text{ кг};$$

$$Ч = \frac{578500}{5} = 138840 \text{ чол.}$$

Розміщення проекту заводу з виробництва даного продукту у Мукачеві дійсно має перспективи через його географічне розташування та економічний потенціал. Ось деякі фактори, які підтверджують цю перспективу [17]:

1. Географічне розташування: Мукачево розташоване близько до кордону зі Словаччиною та Угорщиною, що створює зручні умови для експорту та імпорту товарів. Це може сприяти розширенню ринків збуту та підвищенню конкурентоспроможності продукції.
2. Транспортний вузол: Мукачево є важливим транспортним вузлом України, що забезпечує зручний доступ до інших регіонів країни. Це сприяє логістичним перевагам та забезпечує швидку доставку сировини та готової продукції.

3. Економічний потенціал: Мукачево є важливим економічним центром Закарпаття з наявністю багатьох підприємств, що діють у приватній або колективній власності. Це створює можливості для співпраці з місцевими підприємствами та забезпечує потенційний ринок збуту.

Основні галузі в Мукачеві свідчать про наявність виробничого потенціалу та досвіду в розвитку виробництва.

Підприємства міста, які залучені у національних резервах та іноземних інвестиціях, вказують на підтримку та інтерес до розвитку виробництва в регіоні.

Проектування заводу з виробництва наявної продукції в Мукачеві може сприяти розвитку місцевої економіки, створенню нових робочих місць та забезпеченню продукції, яка відповідає сучасним стандартам.

SWOT-аналіз дозволить проаналізувати усі сторони ризику і переваг розміщення підприємства, результати заповнені у таблиці 2.1.1.

Таблиця 2.1.1 – SWOT - аналіз

Сильні сторони:	Слабкі сторони:
Використання високоякісної сировини	Відсутність інвесторів
Відсутність конкурентно спроможних підприємств	Брак коштів на маркетинг
Відкриття власних торгових точок	Висока собівартість продукту за рахунок якісної сировини
Можливості:	Загрози:
Співпраця з перевіреними фермерами	Конкуренція з наявними підприємствами
Реалізація продукту закордоном	Складний час у країні

2.2 Характеристика сировинної зони

Закарпаття знаходиться у сприятливих умовах для розвитку сільського та промислового господарства.

Географічне положення Закарпаття надає регіону вигоду близькості до Європи та сприяє зовнішньоекономічним зв'язкам та торгівлі. Країни з якими область має безпосередню близькість це Польща, Словаччина, Угорщина і Румунія. Сільські мешканці становлять більшість населення регіону, що робить сільське господарство

однією з головних галузей економіки. Валова додана вартість, створювана сільськогосподарським сектором, складає 17,1% від загальної валової доданої вартості регіону.

Ці дані підкреслюють значимість сільського господарства та його потенціал для розвитку в Закарпатському регіоні. Розміщення заводу з виробництва даної продукції у Мукачеві може сприяти подальшому розвитку сільськогосподарського сектора та забезпечити зростання валової доданої вартості в регіоні.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Молоко є цінним продуктом харчування, оскільки містить багато поживних речовин, які є важливими для забезпечення здорового розвитку людини. Білки молока є високоякісними білками, що містять всі необхідні амінокислоти. Ліпіди (жири) в молоці надають енергію і допомагають засвоєнню розчинних в них вітамінів. Вуглеводи, які містяться в молоці у формі лактози, також є джерелом енергії.

Молоко також містить різні мінеральні речовини, такі як кальцій, фосфор, калій і натрій, які сприяють розвитку і зміцненню кісток і зубів, регулюють роботу м'язів і нервової системи, а також підтримують нормальний рівень рідини в організмі. Молоко також є джерелом вітамінів, зокрема вітамінів А, D, Е і групи В.

Виробництво масла функціонального призначення, яке зберігає цінні поживні речовини молока і має збалансований склад, може стати цінним продуктом для харчування людей різного віку і стану здоров'я. При цьому можна виробляти різні види масла залежно від потреб споживачів і ринкових вимог. Переробка вторинної сировини також може допомогти використовувати всі складові частини молока і зменшити втрати.

Важливо провести дослідження та розробити технології, які забезпечать якісне виробництво масла функціонального призначення з максимальним збереженням поживних речовин.

Отриманий асортимент складатиме:

- ✓ “Імунне” м.ч.ж. 72,1 %;
- ✓ “Пектинове” м.ч.ж. 69,5 %;
- ✓ сир к/м “Столовий” до 1,8 % і знежирене молоко.

Пектин, як компонент функціонального масла “Пектинового”, у харчовій промисловості використовується як гелеутворювач, загусник, стабілізатор і освітлювач. Він зареєстрований як харчова добавка E440 і додається до багатьох продуктів для поліпшення текстури, стабільності і консистенції.

До корисних властивостей можна віднести: виводить із організму шкідливі речовини; посилює перистальтику кишечника; сприяє швидкому спорожненню; розщеплює жири; обволікають кишечник; зменшує ризики розвитку діабету; сприяють відновленню мікрофлори; допомагає при отруєннях; покращує всмоктування речовин у кишечнику; нормалізує обмінні процеси; призначений у профілактичних цілях людям, які перебувають у забруднених районах.

Користь інуліну, у функціональному маслі “Імунному”, для організму полягає в наступному: прискорення метаболізму і зміцнення імунної системи; посилення кисневого обміну; усунення проблем з функціонуванням ендокринної системи; поліпшення роботи ЦНС; допомога в засвоєнні кальцію; стабілізація серцевого ритму і роботи серця; нормалізація рівня цукру в крові; стимуляція росту кісткової тканини; відновлення функцій печінки; виведення з організму шлаків, токсинів, солей, радіонуклідів; лікування і профілактика дисбактеріозу; використання в косметології для поліпшення стану шкіри, зволоження її, усунення дрібних зморшок, вугрів і висипань.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Планування каналів збуту є важливим аспектом успішної реалізації продукції.

Основними факторами, які слід врахувати при обґрунтуванні шляхів реалізації готової продукції, є цільова аудиторія, ринкові умови, конкуренція та вартість.

Фірмові кіоски можуть бути ефективним каналом збуту, оскільки вони дозволяють безпосередньо представити продукцію підприємства споживачам. Це створює можливість для прямого контакту з клієнтами та підвищення їх свідомості про продукт.

Постачання у громадські їдальні, столові шкіль, садочків та підприємств може забезпечити стабільний обсяг замовлень та використання продукції в масштабі колективу. Це може бути особливо важливо в контексті харчування дітей, працівників та інших специфічних груп споживачів.

Постачання продукції у місцеві ресторани може стати шляхом до просування продукту на ринку харчування та показати його конкурентоспроможність. Співпраця з великими торговими мережами дозволяє розширити охоплення ринку та забезпечити наявність продукції на прилавках широкої аудиторії.

Експорт за кордон може бути важливим шляхом для розширення ринків збуту та залучення іноземних інвестицій. Однак, експорт вимагає додаткових знань про законодавство, вимоги щодо якості та вартості, маркетингові стратегії та інші аспекти міжнародної торгівлі. Важливо залучити фахівців з маркетингу та збуту для аналізу ринку, вивчення потреб споживачів, конкурентів та розроблення ефективної стратегії збуту. Інвестування у маркетингові дослідження та рекламні заходи можуть допомогти залучити увагу клієнтів та створити попит на продукцію підприємства.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Затрати на заходи щодо покращення умов та охорони праці

Витрати на заходи щодо покращення умов та безпеки праці можна розділити на декілька категорій [18, 19, 20]:

1. Витрати, пов'язані з відшкодуванням шкоди внаслідок травматизму та професійного захворювання. Ці витрати включають в себе компенсаційні виплати або страхові відшкодування, які спрямовані на покриття медичних витрат, втрати доходу та інші збитки, пов'язані з травмами та професійними захворюваннями.
2. Компенсація вартості роботи в небезпечних умовах, що не відповідають нормам гігієни. У деяких випадках, коли працівники працюють у небезпечних умовах, вони можуть отримувати додаткову компенсацію або надбавку до заробітної плати.
3. Витрати на профілактику та лікування травм і професійних захворювань. Ці витрати охоплюють фінансування заходів з попередження травм та захворювань, а також витрати на медичне обстеження, лікування і реабілітацію працівників.
4. Витрати на попередження аварій та інцидентів. Ці витрати включають в себе фінансування заходів з попередження аварій, надання безпечного обладнання та інструментів, навчання працівників з питань безпеки, а також проведення регулярних інспекцій та аудитів безпеки.
5. Вартість штрафів та інших зборів. У разі порушення норм безпеки та гігієни праці, підприємство може стикнутися зі штрафами, санкціями або іншими фінансовими зобов'язаннями.

Компенсації постраждалим від травм і професійних захворювань включають різні види пільг і виплат. Деякі з них включають:

- Тимчасова непрацездатність: виплата компенсації за втрачений дохід під час періоду непрацездатності.

- Одноразова допомога: виплата одноразової суми для постраждалого та його сім'ї для покриття невідкладних витрат.
- Компенсації за моральну шкоду: виплата компенсації за психологічну та емоційну шкоду, завдану внаслідок травми або професійного захворювання.
- Відшкодування витрат медичним установам: виплата коштів на покриття витрат на медичне лікування та догляд установам охорони здоров'я.
- Санаторно-курортне обслуговування: забезпечення можливості безкоштовного чи пільгового відвідування санаторно-курортних закладів для відновлення здоров'я постраждалого.
- Витрати на протезування, купівлю автомобілів, соціальну допомогу людям з інвалідністю: компенсації та допомога для покриття витрат на реабілітацію, включаючи протези, технічні пристрої, автомобілі або іншу допомогу для полегшення життя інвалідів.
- Компенсація додатково до раніше одержаної заробітної плати при переході на легку роботу: надання додаткової компенсації працівникам, які не можуть повернутися до попередньої роботи через травму або захворювання.
- Пенсії для інвалідів, померлих та утриманців: виплата пенсій або допомоги родинам тих, хто став інвалідом внаслідок травми або професійного захворювання, а також пенсій у разі смерті працівника.

Щодо витрат на профілактику травматизму та професійних захворювань, вони можуть включати витрати на проведення заходів з охорони праці, фінансовані з різних джерел, регламентованих державними нормативними актами, а також витрати на заходи з охорони праці, що фінансуються самим підприємством [18, 19, 20]:

- Витрати на ліквідацію наслідків нещасних випадків на виробництві та нещасних випадків охоплюють витрати на надання допомоги постраждалим, лікування, реабілітацію, відшкодування збитків та інші витрати, пов'язані з ліквідацією наслідків нещасних випадків на робочому місці.

- Економічне обґрунтування заходів щодо покращення умов праці передбачає визначення витрат, включаючи капітальні вкладення та експлуатаційні витрати.
- Капітальні вкладення включають витрати, пов'язані з будівництвом або ремонтом основних засобів для вимог охорони праці, а також удосконалення обладнання та технології виробництва для покращення умов та безпеки праці.

Ці витрати можуть бути одноразовими або розподілятися на кілька етапів залежно від складності і тривалості проєкту. Експлуатаційні витрати включають поточні витрати на технічне обслуговування та обслуговування обладнання, що спрямовані на забезпечення безпеки та належного функціонування.

Фінансування заходів щодо покращення умов праці може здійснюватися на багатоцільовій (загальному фінансуванні підприємства) та одноцільовій основі (виділення спеціальних коштів на заходи з охорони праці). Окрім загального фінансування, важливою складовою є ініціативи щодо безпеки виробничих процесів, технологій, обладнання та механізмів, що можуть потребувати цільового фінансування.

Вартість заходів з охорони праці (цільове фінансування) визначається як сума капітальних вкладень і поточних річних витрат, враховуючи фактор часу. Це означає, що витрати повинні бути оцінені з урахуванням тривалості проєкту та можливості отримання позитивного економічного ефекту протягом певного періоду часу.

Економічне обґрунтування витрат на покращення умов праці допомагає підприємствам оцінити ефективність та доцільність вкладення коштів у покращення безпеки та умов праці, а також планувати ресурси та бюджети для реалізації таких заходів.

3.2 Долікарська допомога при опіках

Опік – це ушкодження тканин, яке виникає під дією високої температури, хімічних речовин, електроструму, сонячних і рентгенівських променів. Опіки бувають первинні (миттєві) та вторинні.

Вторинні опіки – результат займання одягу та охоплення тіла полум'ям. Виокремлюють 4 ступені опіків [18]:

I ступінь – еритема і набряк шкіри, почервоніння шкіри;

II ступінь – утворення пухирів, змертвіння шкіри, відмирає роговий і блискучий шар епідермісу;

III ступінь – некроз епідермісу, змертвіння шкіри, її глибоких шарів, м'язів, тканин, частковий некроз дерми; струпи, кровотеча;

IV ступінь – некроз (обвуглення) шкіри і м'яких тканин; обвуглюється шкіра, уражені м'язи, сухожилля, кістки.

При опіках, де велика площа шкіри уражена, особливо в разі спричинення шоку, колапсу або загрози життю, негайно слід звернутися до медичних служб або екстреної допомоги. Тільки кваліфіковані медичні працівники здатні надати відповідну допомогу в таких надзвичайних ситуаціях. Наведені вказівки щодо лікування опіків, такі як місцеве переохолодження, інфільтрація новокаїном, блокада, змазування шкіри олією, накладання пов'язок і хірургічне лікування, також повинні бути виконані медичними фахівцями у відповідних умовах. Важливо дотримуватися індивідуальних медичних рекомендацій і не самостійно приймати рішення щодо лікування в разі серйозних опіків. Крім того, при опіках, особливо хімічних, рекомендується швидко звернутися до лікаря для отримання кваліфікованої медичної допомоги.

Наслідки травматичного шоку та порушення функції внутрішніх органів при сильних та великих опіках є серйозними та потенційно небезпечними ускладненнями. Ці ускладнення можуть бути наслідком значного ураження шкіри та периферичних тканин, а також системних змін, що виникають при опіковій хворобі.

Порушення функції внутрішніх органів при опіках відбувається велике виділення через обпечену поверхню плазми крові, отруєння організму продуктами розпаду відмерлих тканин, які поглинаються організмом із зони ураження. З'являються головні болі, загальна слабкість, блювота. Потерпілому часто дають випити трохи солоної води (1/2 чайної ложки соди + 1 чайна ложка солі на 1 літр води). Для бинтів використовують стерильний бинт, індивідуальну упаковку. Запечену поверхню можна накрити чистою бавовняною тканиною, пропрасувати гарячою праскою або змочити в етиловому спирті, горілці, марганцівці, які зменшують біль. Потерпілого обкладають теплом, вводять ліки (промедол, морфін) для зняття шоку, дають випити гарячу каву і чай. При опіках фосфором пошкоджену частину тіла занурюють у воду і за допомогою пінцета видаляють частинки фосфору, шкіру обробляють 5% розчином мідного купоросу і накривають чистою сухою пов'язкою.

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.
2. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : довідник : навч. посібник / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров; МОН України; Нац. ун-т харч. технол. – Київ НУХТ, 2012.
3. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. К.: НУХТ, 2013.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Грек О. В. Молокопереробка. Інновації: підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ: НУХТ, 2017.
8. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006.
9. Рашевська Т.О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ : Технологія вершкового масла : Підручник. – К.:НУХТ, 2011. – 86 с.
10. ДСТУ 4399-2005. Масло вершкове. Технічні умови. Офіц. вид. Вперше (зі скасуванням ГОСТ 37-91); чинний від 28.04.2005. К.: Держспоживстандарт України, 2006.

11. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
12. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. [чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011.
13. Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості : Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2003. – 168 с.
14. Н. М. Шульга, Л. А. Млечко. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ІПДО НУХТ, 2011.
15. Крупа О.М., Сторож Л.А., Дацишин К.Є. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів освітнього ступеня “бакалавр” зі спеціальності 181 “Харчові технології” спеціалізації “Технології зберігання, консервування та переробки молока” денної та заочної форм навчання. Тернопіль: ТНТУ, 2021. 61с.
16. Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. Технологічне обладнання молочних виробництв, - Київ.: Фірма «Інкос», 2007.
17. Закарпатська область [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу https://uk.wikipedia.org/wiki/Закарпатська_область.
18. Мохняк С.М. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: вид. НУ „Львівська політехніка”, 2009.
19. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. – Львів: Афіша, 2000.
20. Геврик Є.О. Охорона праці. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003.

Додаток А

Таблиця А1 – Умовні позначення сировини і готових продуктів

Номер потоку	Назва потоку
-29-	Молоко незбиране м.ч.ж. 4,2%
-30-	Очищене молоко незбиране
-31-	Нагріте молоко до температури сепарування
-32-	Знежирене молоко м.ч.ж. 0,05%
-33-	Пастеризоване знежирене молоко
-33а-	Охолоджене пастеризоване знежирене молоко
-34-	Вершки м.ч.ж. 35,0%
-35-	Вершки охолоджені
-36-	Вершки підігріті до 80°С
-37-	Вершки дезодоровані
-38-	Вершки пастеризовані
-39-	ВЖВ м.ч.ж. 77,0%
-40-	Маслянка м.ч.ж. 0,4%
-41-	Інулін
-41а-	Зважений інулін
-41b-	Просіяний інулін
-42-	Наповнювач з інуліном
-43-	Пектин
-43а-	Зважений пектин
-43b-	Просіяний пектин
-44-	Наповнювач з пектином
-45-	Суміш ВЖВ Імунна
-46-	Суміш ВЖВ Пектинова
-47-	Масло “Імунне” м.ч.ж. 69,5%
-48-	Масло “Пектинове” м.ч.ж. 72,1%
-49-	Фасоване у брикети масло “Імунне”
-50-	Фасоване у брикети масло “Пектинове”
-51-	Охолоджена маслянка
-52-	Суміш маслянки та знежиреного молока
-53-	Пастеризована суміш на сир к/м
-54-	Охолоджена пастеризована суміш на сир к/м
-55-	Сирне зерно
-56-	Сироватка
-57-	Сир к/м “Столовий”
-58-	Охолоджений сир
-59-	Фасований сир у брикети
-60-	Пастеризована сироватка
-61-	Охолоджена пастеризована сироватка
-62-	Пастеризоване знежирене молоко
-63-	Охолоджене пастеризоване знежирене молоко
-64-	Фасоване пастеризоване знежирене молоко

Додаток Б

Таблиця Б1 – Специфікація обладнання

Позначення обладнання	Найменування обладнання
1-1	Модуль приймання молока-сировини
1-2	Резервуар для незбираного молока
1-3	Відцентровий насос
2-1	Зрівнювальний бачок
2-2	Відцентровий насос
2-3	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка
2-4	Витримувач
2-5	Сепаратор-вершковідділювач
2-6	Пластинчастий охолоджувач для вершків
2-7	Резервуар для вершків
2-8	Відцентровий насос для в'язких рідин
2-9	Резервуар для знежиреного молока
2-10	Відцентровий насос
3-1	Зрівнювальний бачок
3-2	Пульт керування
3-3	Пастеризаційно-охолоджувальна установка для вершків
3-4	Відцентровий насос для в'язких рідин
3-5	Дезодоратор
3-6	Напірний бак
3-7	Сепаратор ВЖВ
3-8	Двохстінна нормалізаційна ванна
3-9	Маслоутворювач
3-10	Фасувальний апарат
3-11	Установка для відновлення сухого молока
3-12	Просіювач
3-13	Ваги
4-1	Охолоджувач пластинчастий
4-2	Резервуар для змішування суміші
4-3	Відцентровий насос
4-4	Зрівнювальний бачок
4-5	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка
4-6	Витримувач
4-7	Сировиготовлювач
4-8	Насос для сирного зерна
4-9	Апарат для відділення сироватки
4-10	Двоциліндровий охолоджувач
4-11	Транспортер завантажувальний
4-12	Фасувальний апарат
5-1	Резервуар для тимчасового зберігання сироватки
5-2	Відцентровий насос
5-3	Зрівнювальний бачок
5-4	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка
5-5	Витримувач
5-6	Резервуар для зберігання сироватки

Продовження таблиці Б1

6-1	Зрівнювальний бачок
6-2	Відцентровий насос
6-3	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка
6-4	Витримувач
6-5	Резервуари для знежиреного молока
6-6	Фасувальний апарат

Додаток В

Таблиця В1 – Умовні позначення ТХК та МБК

Позначення	Назва показника який контролюється
Ж	Масова частка жиру
Тз	Точка замерзання
Т	Температура
Ч	Група чистоти
Орг	Органолептичні показники
К	Кислотність
ρ	Густина
τ	Час
Мв	Масова частка вологи
Бо	Бактеріальне обсіменіння
Еп	Ефективність пастеризації
Яз	Якість згустку
Мз	Маса закваски
Мп	Маса пектину
Мі	Маса інуліну
V	Об'єм
Язакв	Якість закваски
Р	Тиск
М _{МЖВ}	Маса ВЖВ
Км	Консистенція масла
МсзМЗ	Масова частка СЗМЗ
Тс	Термостійкість
М	Маса