

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій тваринництва та продовольства

Кафедра харчових технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття рівня вищої освіти

бакалавр

на тему: **Проект будівництва цеху виробництва вершкового масла та
спредів методом перетворення високожирних вершків потужністю
60 т молока за добу з переробкою вторинної молочної сировини**

Виконав: здобувач вищої освіти

за освітньо-професійною програмою

Харчові технології

спеціальності 181 Харчові технології

рівня вищої освіти бакалавр

групи 181 ХТ_бд_2020

Олександр СКРИПКА

Керівник: доцент, к.с-г.н. **Віктор ЮХНО**

Рецензент: доцент, к.т.н. **Олександр БРИКУН**

Полтава – 2024 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технологій тваринництва та продовольства
Кафедра харчових технологій

Освітньо-професійна програма Харчові технології

Спеціальність 181 Харчові технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри харчових технологій,
к.т.н., доцент

Ніна БУДНИК

«27» вересня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Скрипка Олександр Миколайович

1. Тема роботи: «Проект будівництва цеху виробництва вершкового масла та спредів методом перетворення високожирних вершків потужністю 60 т молока за добу з переробкою вторинної молочної сировини»

керівник роботи к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій Юхно В.М.
(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)

Затверджено засіданням кафедри протокол № від « » « » 20 р.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «27» «травня» 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Асортимент і технології вершкового масла та спредів, продуктивний розрахунок, аналіз та підбір обладнання для цеху приготування продукції, утилізація відходів. Розрахунки енерговитрат, чисельності працюючих, виробничих площ, обґрунтування планування відділень цеху, техноіміконтроль виробництва, управління якістю з основами НАССР

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ

Розділ 1. Технологічна частина

1.1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва цеху, підбір асортименту продукції

1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продуктів

1.3. Розрахунок витрат сировини, допоміжних матеріалів і тари

1.4. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

1.5. Розрахунок чисельності працюючих

1.6. Розрахунок виробничих площ та складських приміщень

1.7. Розрахунок енерговитрат на виробництво

1.8. Організація техноімічного контролю, контролю якості сировини та готової продукції

1.9. Організація та описання технологічних процесів виробництва

1.10. Утилізація відходів

Розділ 2. Проектно-будівельні рішення _____

2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства _____

2.2. Обґрунтування планування відділень підприємства (цеху) _____

Розділ 3. Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР _____

Висновки _____

Список використаних джерел _____

Додатки _____

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження відповідні схеми, рисунки, додатки, креслення: Генеральний план підприємства – 1 аркуш; План цеху – 1 аркуш; Поздовжні та поперечні розрізи – 1 аркуш; Апаратурно-технологічна схема виробництва консервів – 1 аркуш.

6. Дата видачі завдання: «25» «вересня» 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	25.09.2023 – 02.10.2023	
2	Складання і погодження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	03.10.2023 – 06.10.2023	
3	Опрацювання літературних джерел	09.10.2023 – 06.11.2023	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	07.11.2023 – 15.12.2023	
5	Виконання теоретичного розділу роботи	18.12.2023 – 19.01.2024	
6	Виконання аналітичних розділів роботи	22.01.2024 – 09.02.2024	
7	Виконання спеціальних розділів	12.02.2024 – 01.03.2024	
8	Оформлення тексту роботи	04.03.2024 – 10.05.2024	
9	Попередній захист роботи на кафедрі	13.05.2024 – 17.05.2024	
10	Нормоконтроль та перевірка на плагіат	20.05.2024 – 22.05.2024	
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	23.06.2024 – 10.06.2024	
12	Захист кваліфікаційної роботи	17.06.2024 – 20.06.2024	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Олександр СКРИПКА _____
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ ЗВО)

Керівник роботи _____
(підпис)

Віктор ЮХНО _____
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ керівника)

АНОТАЦІЯ

Скрипка Олександр Миколайович

Проект будівництва цеху виробництва вершкового масла та спредів методом перетворення високожирних вершків потужністю 60 т молока за добу з переробкою вторинної молочної сировини

Кваліфікаційна робота за освітньо-професійною програмою Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології.

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава 2024 рік.

Метою кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування доцільності проекту будівництва підприємства та підбір і розрахунок асортименту, сировини, допоміжних матеріалів, технологічного обладнання.

Кваліфікаційна робота складається з 2 частин: пояснювальної записки та графічної частини.

Пояснювальна частина складається із вступу, трьох розділів, списку використаних джерел, що містить 37 найменувань. Робота містить 45 таблиць та 4 рисунки.

У записці на основі аналізу технічних рішень розроблено підбір та обґрунтування асортименту продукції, аналіз та підбір технологічних схем та обладнання, розрахунок сировини і готової продукції, робочої сили, а також виробничих площ цеху.

Наведені інженерні розрахунки з витрат води, пари, електроенергії на технологічні потреби. Оскільки, основною метою удосконалення будь-якого виробничого процесу в різних галузях народного господарства є досягнення максимального виробничого ефекту, тобто збільшення якості готової продукції при мінімальних затратах праці, сировини та енергії.

У розділі з проектно-будівельного рішення знаходиться опис генерального плану перелік приміщень та їх площі.

У розділі «Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР» описано організацію системи управління якістю продукції та заходи по підвищенню якості продукції.

На графічних листках представлені: генеральний план підприємства (лист 1); план цеху(лист 2); повздовжній та поперечний розрізи (лист 3); апаратурно- технологічна схема виробництва масла, спреду та сухого знежиреного молока(лист 4).

Ключові слова:*масло вершкове, спред, технологічна схема, вершки, знежирене молоко, норма витрат.*

ANNOTATION

Skrypka Oleksandr M.

The construction project of a workshop for the production of butter and spreads by the method of converting high-fat cream with a capacity of 60 tons of milk per day with processing of secondary dairy raw materials

Qualification work under the educational and professional program Food technologies specialty 181 Food technologies.

Poltava State Agricultural Academy, 2024.

The note based on the analysis of technical solutions developed the selection and justification of the product range, analysis and selection of technological schemes and equipment, calculation of raw materials and finished products, labor, as well as production areas of the shop.

The bachelor's thesis consists of 2 parts: an explanatory note and a graphic part.

The explanatory part consists of an introduction, three sections, a list of sources used containing 37 items. The work contains 45 tables and 4 figures.

The purpose of the bachelor's qualification work is the theoretical justification of the feasibility of the project of construction of the enterprise and the selection and calculation of the range, raw materials, auxiliary materials, technological equipment.

Engineering calculations on water, steam, electricity consumption for technological needs and automated section of the technological process are given. and energy.

The section on the design and construction decision contains a description of the master plan, a list of premises and their area.

The section "Food Quality Management with HACCP Basics" describes the organization of the product quality management system and measures to improve product quality.

The graphic sheets present: the general plan of the enterprise (sheet 1); workshop plan (sheet 2); longitudinal and transverse sections (sheet 3); equipment and technological scheme for the production of butter, spread and skimmed milk powder (sheet 4).

Key words: butter, spread, technological scheme, cream, skimmed milk, rate of consumption.

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
1.	РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	10
1.1.	Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва цеху, підбір асортименту продукції.	10
1.2.	Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продуктів	14
1.3.	Розрахунок витрат сировини, допоміжних матеріалів і тари	18
1.4.	Розрахунок і підбір технологічного обладнання	29
1.5.	Розрахунок чисельності працюючих	38
1.6.	Розрахунок виробничих площ та складських приміщень	40
1.7.	Розрахунок енерговитрат на виробництво	44
1.8.	Організація технохімічного контролю, контролю якості сировини та готової продукції	54
1.9.	Організація та описання технологічних процесів виробництва	59
1.10.	Утилізація відходів	73
2.	РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	76
2.1.	Обґрунтування генерального плану підприємства	76
2.2.	Обґрунтування планування відділень підприємства (цеху)	77
3.	РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР	79
	ВИСНОВКИ	83
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	85
	ДОДАТКИ	88

					Проект будівництва цеху виробництва вершкового масла та сиредів методом перетворення високожирних вершків потужністю 60т молока за добу з переробкою вторинної молочної сировини			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Скрипка О.М.			Розрахунково-пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Керівник</i>		Юхно В.М.					6	117
<i>Нормоконт</i>		Хмельницька Є				ПДАУ 181 ХТ_бд_2020		
<i>Затверд.</i>		Будник Н.В.						

ВСТУП

В Україні нараховується близько 200 підприємств – виробників масла. Український ринок масла на сьогоднішній день характеризуються повним домінуванням вітчизняних виробників [1, 2].

Вершкове масло виготовляють з молока незбираного шляхом його сепарування, тобто розділення на дві фракції : вершки та знежирене молоко.

Виробництво молока-сировини в Україні скоротилось у 2023 році через складну ситуацію в господарствах населення внаслідок російсько-української війни. Однак, виробництво молока, яке йде на переробку, зростає в сільськогосподарських підприємствах, що підвищує його якість[1,2].

За даними Держстату, у 2023 році господарства усіх категорій виробили близько 7 млн 360 тис. тон молока-сировини. Частка підприємств у виробництві молока-сировини склала 38 %, а господарств населення – 62 %. В господарствах населення за 12 місяців 2023 року було вироблено 4 млн 604,3 тис. тон молока, що на 11 % менше порівняно до минулорічного періоду. Основні показники молокопереробного сектору в Україні за 2023 рік у порівнянні з минулими піковими роками показано в додатку А [3].

Вершкове масло є концентратом молочного жиру, який має найвищу серед природних жирів харчову та біологічну цінність. У маслі міститься не менше 61,5 % жиру, не більше 35 % – води, до 3,5 % СЗМЗ. Його калорійність складає близько 32682–103 Дж/кг за середньої засвоюваності жиру 97 % . Біологічна цінність доповнюється вітамінами А, В, Е і В₁ В₂, С.

Існує два способи виробництва вершкового масла: збивання вершків і перетворення високо жирних вершків [4].

Потрібно зважати на те, що майбутнє нашого маслоробства це переважно великі і середні підприємства, виготовляючи масло методом перетворення високожирних вершків і збивання вершків з використанням масловиготовлювачів безперервної дії [2].

					Проект будівництва цеху виробництва вершкового масла та сиредів методом перетворення високожирних вершків потужністю 60т молока за добу з переробкою вторинної молочної сировини			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Скрипка О.М.			Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Юхно В.М.					7	117
Нормоконт		Хмельницька Є				ПДАУ 181 ХТ_бд_2020		
Затверд.		Будник Н.В.						

Вершкове масло володіє специфічним, присмним, властивим тільки йому смаком, запахом, привабливим кольором і консистенцією, гарною засвоюваністю і порівняно високою здатністю до зберігання [4].

Спред – харчовий жировий продукт емульсійного типу комбінованого складу, що базується на суміші рослинних та молочних жирів; може виготовлятися з наповнювачами. Це продукт із схожими на масло органолептичними властивостями, однак зі більш збалансованим жирнокислотним складом, нижчим рівнем холестерину та нижчою вартістю [5].

У технологіях спредів додавання рослинних олій у знежирене молоко здійснюють шляхом диспергування попередньо одержаної грубої емульсії за допомогою спеціального обладнання або шляхом багатократної рециркуляції [5].

Стабільні молочно-рослинні емульсії, зазвичай, отримують із додаванням поверхнево-активних речовин та за допомогою ефективною механічної дії [5].

Дозволяється використання соняшnikової, кукурудзяної, соєвої, арахісової, бавовняної, оливкової, гірчичної, ріпакової, пальмової, пальмоядрової, кокосової, олеїну пальмового, стеарину пальмового, твердих рослинних жирів та жирових композицій, замінників молочного жиру вітчизняного та закордонного виробництва [5].

У спредах вміст транс-ізомерів жирних кислот не повинно перевищувати 8 %. Споживання продуктів з високим рівнем транс-ізомерів може викликати пошкодження стінок артерій. Дуже важливо, який склад рослинних жирів, використаних при виготовленні спредів. Жири із суміші пальмової та кокосової олій майже не містять транс-ізомерів і можуть бути використані в поєднанні з молочним жиром [5].

Виробництво спредів на сьогоднішній день є актуальним, так як дозволяє раціонально використовувати сировинні ресурси, зменшувати

									Арк.
									9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				Вступ	

витрати на виробництво та забезпечувати населення більш збалансованими за складом продуктом харчування [5].

Ріст виробництва спредів пояснюється порівняно низькими цінами, низьким вмістом холестерину, високою якістю рослинних жирів, вдосконаленням технології виробництва, збереженням в спредах всіх властивостей масла вершкового.

Відомо, що при виробництві масла та спредів вторинною сировиною є знежирене молоко, отримане від сепарування незбираного молока та маслянка, отримана безпосередньо від виробництва запроєктованого асортименту масла та спреду.

Переробка вторинної сировини на сухе знежирене молоко є найбільш ефективною, так як цей продукт дуже ціниться не лише на українському ринку, а й користується попитом в інших країнах [4].

Потрібно відмітити, що сухе знежирене молоко називають біржовим товаром, оскільки ця продукція має довгий термін придатності та переважно експортується. Внутрішній попит теж досить великий, але це переважно кондитерське виробництво [2].

Мета кваліфікаційної роботи полягає в розробці проекту будівництва цеху виробництва вершкового масла та спредів, теоретичному обґрунтуванні доцільності проекту будівництва підприємства, підбіру і розрахунку асортименту, сировини, допоміжних матеріалів, технологічного обладнання.

Основні завдання роботи: визначення обсягу виробництва вершкового масла та спредів на основі поточних ринкових потреб і попиту, розробка технічних параметрів цеху, включаючи потужність переробки високожирних вершків, обладнання, технологічні процеси та виробничі приміщення, врахування екологічних аспектів при будівництві та експлуатації цеху.

Об'єкт дослідження: цех виробництва вершкового масла, спредів та сухого знежиреного молока.

Предмет дослідження: технологічні розрахунки; архітектурно-будівельні рішення; впровадження системи НАССР.

									Вступ	Арк.
										9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва цеху, підбір асортименту продукції

Характеристика місця розташування підприємства

Розраховуємо чисельність населення типового міста розташування цеху за формулою :

$$Ч = П / Н, \quad (1.1)$$

Де Ч – чисельність населення, тис. чол.; Н – раціональна норма споживання кожного виду молока (молокопродукту) на одну особу на рік, кг.

Для вершкового масла ця норма становить 5,7 кг, в перерахунку на молоко 133,38 кг [5, 6].

П – річна потреба у молоці (молокопродуктах), кг, визначається за формулою:

$$П = П_{зм} \times К_{зм} \quad (1.2)$$

Де П_{зм} – добова потужність по молоку (молочних виробках), т; К_{зм} – кількість змін на рік.

$$П = 60 \times 170 = 10200 \text{ т}$$

$$Ч = 10200 / 133,38 = 76,473 \text{ тис. чол.}$$

За чисельністю підбираємо місце розташування підприємства, що проектується [6].

Приблизна кількість населення проживає у Гадяцькій міській громаді(центр місто Гадяч) та прилеглих територіальних громадах, які з 2020 року входять в склад Миргородського району.

Згідно норм проектування існує режим роботи молокопереробних підприємств залежно від основного виду запроєктованого молочного продукту.

Інформація про режим роботи підприємств молочної промисловості відповідної галузі подана в таблиці 1 додатка Б [7].

					Технологічна частина	Арк.
						10
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

В цих громадах і взагалі в регіоні зовсім немає молокопереробних підприємств. Найближчими молокопереробними підприємствами є – ТОВ «Лубенський молочний завод» (молоко, кисломолочні напої та продукти) та ПрАТ «Пирятинський сирзавод» (сичужні сири, незбираномолочна продукція), які відповідно знаходяться на відстані 120 км і 130 км.

Таким чином продукція запроєктованого підприємства буде користуватися попитом, так як буде вирізнятися відмінною якістю сировини, а отже і готової продукції.

Характеристика сировинної зони

Потужність проєктованого підприємства 60 тонн молока за добу. Для забезпечення підприємства сировиною на підприємстві буде створено відділ заготівлі сировини. Сировина збирається в обладнаних місцях населених пунктів за участю приймальників сировини та лаборантів Гадяцької територіальної громади.

Сировинну зону підприємства планується розширити за рахунок організації приймальних пунктів в Зіньківській, Диканській, Котелевській громадах Полтавської області, також молоко доставлятимуть з Сумської та Чернігівської областей.

Основною сировиною на підприємстві буде молоко коров'яче незбиране. Транспортування молока здійснюється в ізотермічних молочних цистернах. За 10 годин температура молока в цистерні змінюється на $\pm 20^{\circ}\text{C}$ при температурі навколишнього середовища $\pm 30^{\circ}\text{C}$. Кожну секцію заповнюють сировиною повністю і тільки однорідної якості.

Окрім того, населення здає молоко у визначені пункти збору молока, а збірники по розробленому маршруту збирають молоко. Планується, що підприємство власним чи орендованим транспортом (автомолцистерни) буде здійснювати доставку сировини від населення. Решта молока від товаровиробників транспортується до підприємства ними самостійно із компенсацією затрат, понесених ними при доставці [6,8].

					Технологічна частина	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Закупівельні ціни на молоко встановлюються в розрахунку на визначену базову жирність – 3,4% (визначається щоденно) і базовий вміст білку – 3,0% (визначається 1 раз на 10 днів).

Вибір та обґрунтування асортименту продукції

Згідно ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови» вершкове масло – масло, що виробляють з вершків та (або) продуктів перероблення молока, і має специфічний притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури $(12\pm 2)^\circ\text{C}$, з вмістом молочного жиру не менше, ніж 61,5 %, що являє собою однорідну емульсію типу «вода в жирі» [9].

Масло належить до продуктів харчування з високою енергетичною цінністю. Біологічну цінність його визначають жиророзчинні вітаміни (А, D, Е). З водорозчинних вітамінів у незначній кількості містяться вітаміни групи В і вітамін С [4,5].

Вершкове масло характеризується високими органолептичними властивостями: смаком, ароматом, консистенцією, кольором. Його широко застосовують у кулінарії, хлібопекарській і кондитерській галузях промисловості, для приготування бутербродів тощо. Деякі види масла мають дієтичне і лікувальне значення [4,5].

Актуальністю даної кваліфікаційної роботи є те, що вершкове масло – коштовний харчовий продукт, у якому сконцентрований молочний жир. Крім жиру в нього частково переходять усі складові частини вершків – вода, фосфатиди, білки, молочний цукор. Масло має високу калорійність (близько 7800 кал/кг), гарну засвоюваність (97 %).

Регіон, в якому проектується будівництво цеху виробництва масла завжди вважався «молочним краєм», тому що для отримання молока високої якості достатньо кормової бази.

Масло вершкове і спреди належать до продуктів, які мають досить великий термін придатності до споживання і це дуже актуально зараз, коли в Україні йде війна. Продукти запроєктованого асортименту зможуть не лише

					Технологічна частина	Арк.
						13
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повністю задовольняти населення регіону, а й транспортуватись в сусідні області України та за кордон .

Промислова переробка молока традиційно пов'язана з отриманням вторинної сировини – знежиреного молока, маслянки. Тому одним із найважливіших питань із точки зору економічної доцільності, а також захисту навколишнього середовища є комплексна та повна переробка вторинної сировини[2].

Проектом передбачено повне використання вторинної сировини з переробкою на продукти, які користуються попитом. Найбільш раціональним використанням знежиреного молока є виробництво сухого знежиреного молока. Запроваджене в проекті виробництво сухого знежиреного молока дає можливість зробити технології безвідходними, що прямо впливає на підвищення рентабельності і прибутковості виробництва.

На основі вище викладеного пропонується виготовляти на запроєктованому підприємстві наступний асортимент молочної продукції:

- масло солодковершкове екстра м.ч.ж. 84,0%;
- масло солодковершкове селянське м.ч.ж. 72,5%;
- спред солодковершковий м.ч.ж. 72,5%;
- сухе знежирене молоко.

Дана продукція покликана задовольняти потреби людей із невеликим та середнім доходом. Реалізовуватиметься вона через спеціалізовані відділи продуктових магазинів та оптовими поставками іншим підприємствам.

1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продукції

При проектуванні цеху по виробництву масла та спредів відповідно до вибраного асортименту використовують технологічні схеми, що наведені в технологічних інструкціях відповідно вимог діючих стандартів.

Залежно від продукту технологічні схеми складаються з різних технологічних операцій. Так масло виготовляється з вершків, які отримані

					Технологічна частина	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сепаруванням незбираного молока, спред виготовляється з вершків з додаванням рослинних жирів, а сухе знежирене молоко виготовляється із знежиреного молока з додаванням маслянки, яка отримана при виробництві масла. Масло вершкове екстра, селянське виробляється методом перетворення високожирних вершків.

Технологічна схема виготовлення масла вершкового

Масло вершкове екстра, селянське виробляється методом перетворення високожирних вершків. Технологічний процес виробництва складається з наступних технологічних операцій:

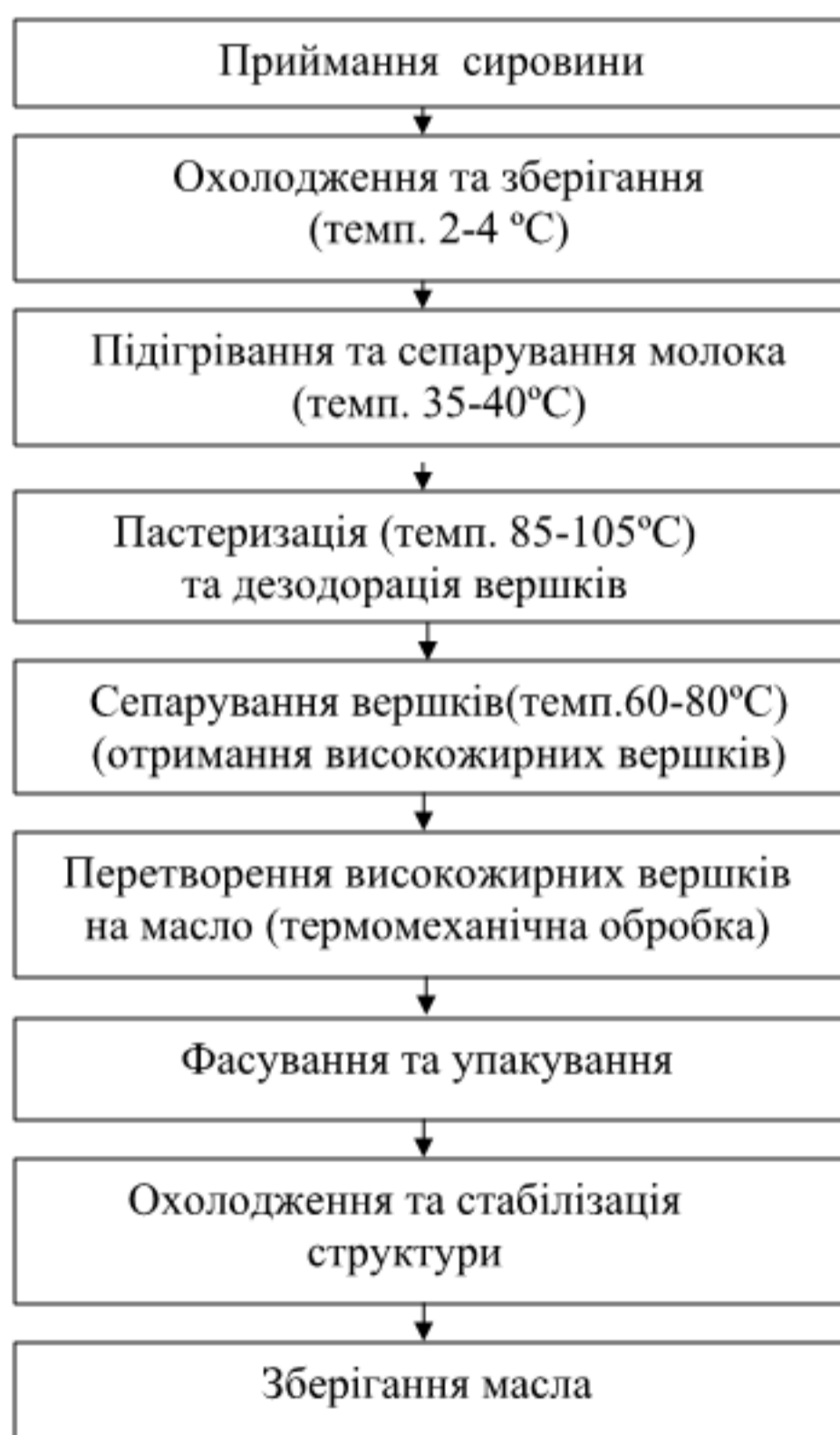


Рисунок 1.1 – Технологічна схема виробництва масла вершкового методом перетворення високожирних вершків [4, 5]

					Технологічна частина	Арк.
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Технологічна схема виготовлення спреду солодковершкового

Спред солодковершковий виробляється методом перетворення високожирних вершків. Технологічний процес виробництва складається з наступних технологічних операцій:

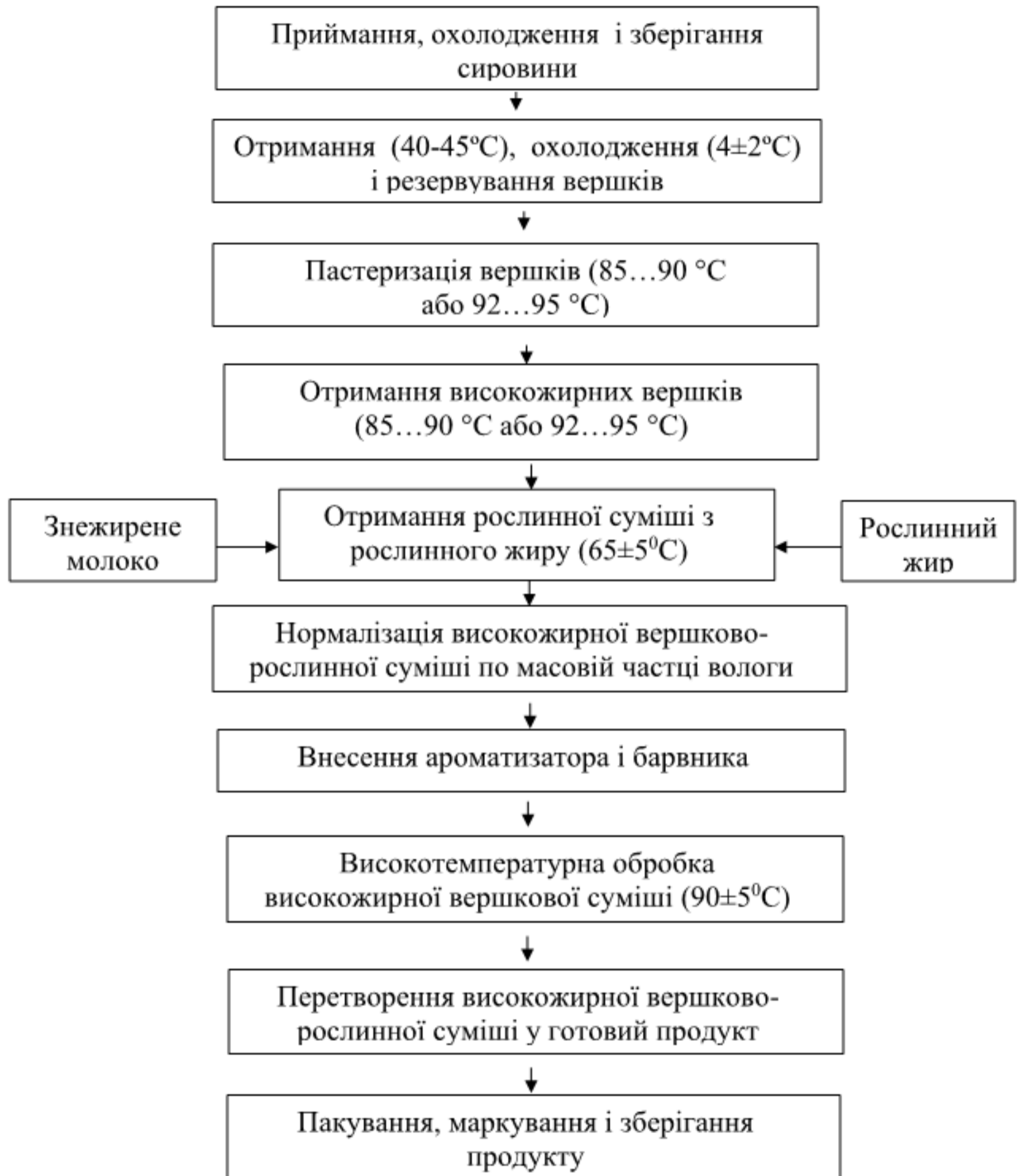


Рисунок 1.2 – Технологічна схема виробництва спреду солодковершкового методом перетворення високожирних вершків [4, 5]

					Технологічна частина	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічна схема виготовлення сухого знежиреного молока

Сухе знежирене молоко виготовляється із знежиреного молока з додаванням маслянки шляхом висушування суміші з попереднім згущенням. Технологічний процес виробництва складається з наступних технологічних операцій:



Рисунок 1.3 – Технологічна схема виробництва сухого знежиреного молока [4,10]

					Технологічна частина	Арк.
						17
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Розрахунок витрат сировини, допоміжних матеріалів і тари

Вихідні дані до розрахунків

Згідно завдання та вибраного асортименту визначаємо вихідні дані для розрахунку продуктів. Дані вказані у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса сировини	МЧЖ, %	Спосіб виробництва	Вид фасування	Гранично-допустимі втрати, %		Нормативний документ
					жиру	маслянки	
Масло солодко-вершкове екстра	з 40% вершків	84,0	ПВЖВ	Брикетти	0,38	2,0	ДСТУ 4399:2005
Масло солодко-вершкове селянське	з 40% вершків	72,5	ПВЖВ	Брикетти	0,38	2,0	ДСТУ 4399:2005
Спред солодко-вершковий	з 20% вершків	72,5	ПВЖВ	Брикетти	0,16	2,0	ДСТУ 4445:2005
Сухе знежирене молоко	Від сепарування	1,5%	Розпил. сушіння	Мішки по 25 кг	4,6	-	ДСТУ 4273:2015

Схема напрямків переробки молока наведена на рисунку 1.4.

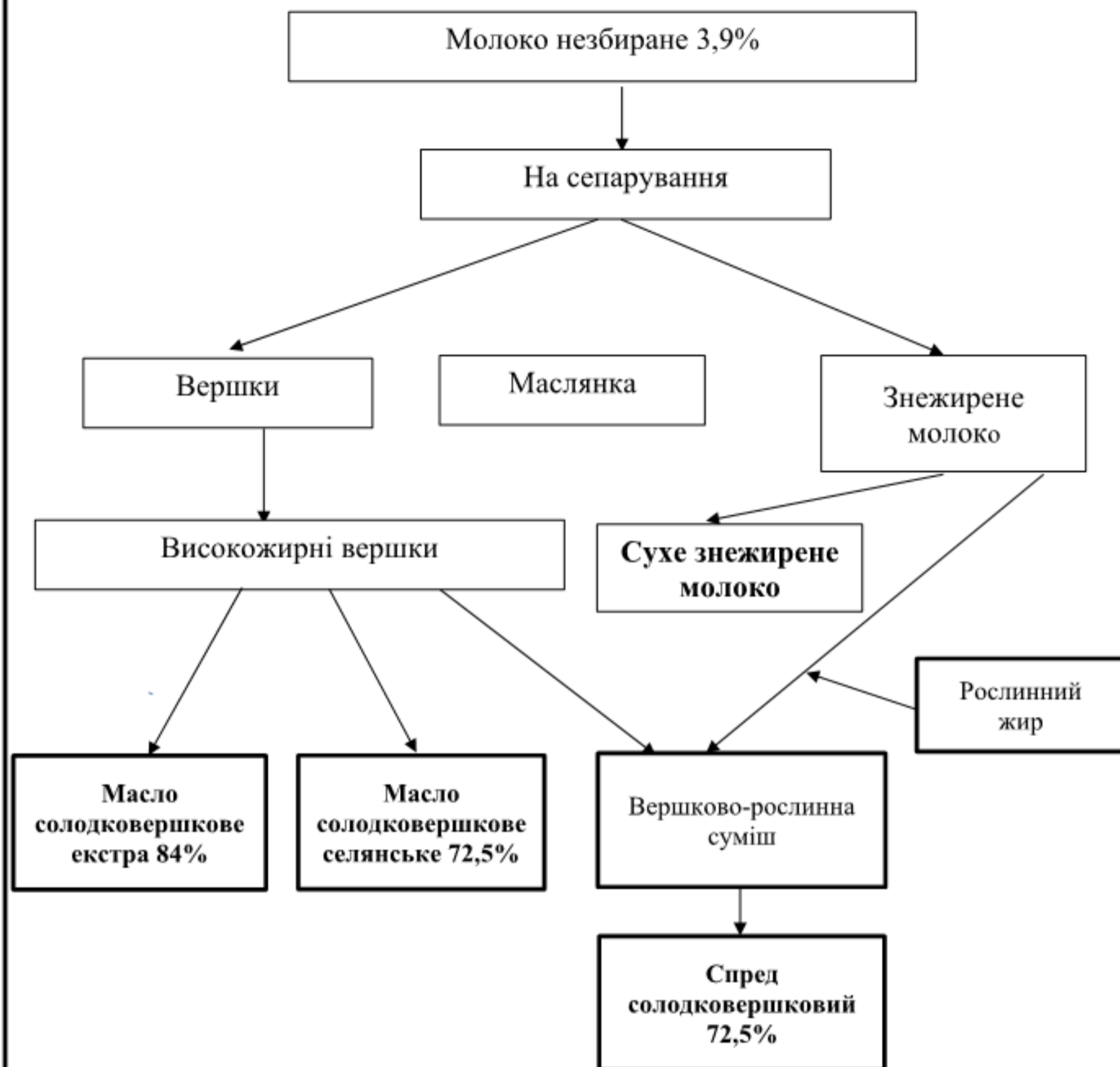


Рисунок 1.4 – Схема напрямків переробки молока

Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

На виробництво масла методом перетворення високожирних вершків спрямовано 60000 кг незбираного молока жирністю 3,9 % за добу (підприємство буде працювати в одну зміну). Із 40 % отриманих вершків передбачено виробляти солодковершкове масло екстра з масовою часткою жиру 84 %, 40 % вершків передбачено на виробництво солодковершкового

						Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			19

масла селянського з масовою часткою жиру 72,5 %, 20 % вершків спрямовується на виробництво спреда солодковершкового 72,5 % .

Розрахунок сепарування

Спочатку визначаємо загальну кількість вершків, отриманих при сепаруванні незбираного молока. Основним рівнянням, на якому ґрунтуються розрахунки при сепаруванні, є рівняння жирового балансу:

$$M_M \cdot Ж_M = M_B \cdot Ж_B + M_{ЗНМ} \cdot Ж_{ЗНМ} + B_{Ж} \cdot 100 \quad (1.3)$$

де M_M – маса незбираного молока, що спрямовується на сепарування, кг; $Ж_M$ – масова частка жиру в незбираному молоці, %; M_B – маса вершків, отриманих при сепаруванні, кг; $Ж_B$ – масова частка жиру у вершках, %; $M_{ЗНМ}$ – маса знежиреного молока, отриманого при сепаруванні, кг; $Ж_{ЗНМ}$ – масова частка жиру у знежиреному молоці, %; $B_{Ж}$ – втрати жиру при сепаруванні, % [11].

На підставі рівняння (1.3) визначаємо масу вершків отриманих при сепаруванні за формулою:

$$M_B = \frac{M_M \cdot (Ж_M - Ж_{ЗНМ})}{(Ж_B - Ж_{ЗНМ})} \cdot \frac{100 - B_{Ж}}{100} \quad (1.4)$$

де $B_{Ж}$ - втрати жиру при сепаруванні, %; [11]

Визначають за формулою (1.4) масу вершків середньої жирності (M_B), отриманих при сепаруванні, враховуючи, що при виробництві масла способом ПВЖВ масова частка жиру у вершках повинна становити не менш як 38 %:

$$M_B = \frac{60000 \cdot (3,9 - 0,05)}{(38 - 0,05)} \cdot \frac{100 - 0,38}{100} = 6063,8 \text{ кг.}$$

Визначимо масу знежиреного молока, отриманого при сепаруванні за формулою:

$$M_{ЗНМ} = (M_M - M_B) \times \frac{100 - B_1}{100}; \quad (1.5) [11]$$

$$M_{ЗНМ} = (60000 - 6063,8) \times \frac{100 - 0,38}{100} = 53731,2 \text{ кг}$$

					Технологічна частина	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок виробництва масла солодковершкового екстра з масовою часткою жиру 84 %

40 % отриманих вершків спрямовується на виробництво солодковершкового масла екстра, це становитиме:

$$M_{в1} = \frac{40 \cdot M_{в}}{100} \quad (1.6)$$

де $M_{в1}$ – маса вершків на виробництво солодковершкового масла екстра.

$$M_{в1} = \frac{40 \cdot 6063,8}{100} = 2425,52 \text{ кг.}$$

Показники, необхідні для подальших обчислень, визначають згідно з чинними нормативними документами і заносять до таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Показники згідно нормативних чинних документів [11]

Найменування показника	Вершкове масло екстра
Плановий показник жиру у вершковому маслі (обирається згідно з чинним наказом), %	84,6
Масова частка жиру у маслянці, %	0,4
Масова частка жиру у вершках, %	38,0
Гранично допустимі втрати жиру при виробництві масла, %	0,46
Гранично допустимі втрати маслянки при виробництві масла способом ПВЖВ, %	2,0

Визначаємо масу солодковершкового масла екстра з масовою часткою жиру 84 % за формулою:

$$M_{мс} = \frac{M_{в1} \cdot (Ж_{в} - Ж_{мс})}{Ж_{мс} - Ж_{масл}} \cdot \frac{100 - B_{мс}}{100}, \text{ кг} \quad (1.7) [11]$$

де $M_{мс}$ – маса масла, кг; $Ж_{мс}$ – масова частка жиру в маслі (величина планова, встановлюється згідно з чинними нормативними документами, що діють в маслоробстві), %; $M_{в}$ – маса вершків, кг; $Ж_{в}$ – масова частка жиру у вершках, %; $Ж_{масл}$ – масова частка жиру у маслянці (сколотинах), %

(приймається залежно від способу виробництва згідно з чинним наказом);
 $B_{мас}$ – гранично допустимі втрати жиру при виробництві масла способом ПВЖВ, % (встановлюється чинним наказом залежно від способу виробництва і виду фасування) [11].

$$M_{мсл} = \frac{2425,52 \cdot (38 - 0,4)}{84,6 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,46}{100} = 1078,15 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу маслянки, отриману при сепаруванні вершків за формулою:

$$M_{масл} = (M_{в1} - M_{мс}) \cdot \frac{100 - B_{масл}}{100} \quad (1.8) [11]$$

де $B_{масл}$ — гранично допустимі втрати маслянки при виробництві масла, %.

$$M_{масл} = (2425,52 - 1078,15) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 1320,23 \text{ кг.}$$

Масло фасуємо в брикети по 0,2 кг. Визначаємо масу масла, враховуючи втрати:

$$M_{мс.фас.} = \frac{M_{мс} \cdot 1000}{H_B}, \quad (1.9) [11]$$

де $M_{масл}$ - маса масла, направлено на фасування, кг; H_B – норма витрат на фасування масла (згідно наказу №553- 0,05 %).

$$M_{мсл} = \frac{1078,15 \cdot 1000}{1000,5} = 1077,61 \text{ кг.}$$

Розрахунок масла селянського з масовою часткою жиру 72,5 %

Згідно умов 40 % отриманих вершків спрямовується на виробництво вершкового масла селянського, це становитиме (1.6):

$$M_{в2} = \frac{40 \cdot 6063,8}{100} = 2425,52 \text{ кг.}$$

де $M_{в2}$ – маса вершків на виробництво солодковершкового масла селянського.

					Технологічна частина	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Показники, необхідні для подальших обчислень, визначають згідно з чинними нормативними документами і заносять до таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Показники згідно нормативних чинних документів [11]

Найменування показника	Вершкове масло селянське
Плановий показник жиру у вершковому маслі (обирається згідно з чинним наказом), %	73,1
Масова частка жиру у маслянці, %	0,4
Масова частка жиру у вершках, %	38,0
Гранично допустимі втрати жиру при виробництві масла, %	0,46
Гранично допустимі втрати маслянки при виробництві масла способом ПВЖВ, %	2,0

Визначаємо масу вершкового масла селянського з масовою часткою жиру 72,5 % за формулою (1.7) [11]:

$$M_{\text{мас2}} = \frac{2425,52 \cdot (38 - 0,4) \cdot 100 - 0,46}{73,1 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,46}{100} = 1248,59 \text{ кг}$$

Визначаємо масу маслянки, отриману при сепаруванні вершків за формулою (1.8) [11]:

$$M_{\text{масл2}} = (2425,52 - 1248,59) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 1153,19 \text{ кг.}$$

Масло фасуємо в брикети по 0,2 кг. Визначаємо масу масла враховуючи втрати по формулі (1.9) [11]:

$$M_{\text{мас2}} = \frac{1248,59 \cdot 1000}{1000,5} = 1247,97 \text{ кг.}$$

Розрахунок спреду солодковершкового з масовою часткою жиру 72,5 %:

Згідно умов 20 % вершків отриманих при сепаруванні для виробництва спреду солодковершкового 72,5 % методом перетворення ВЖВ за формулою:

$$M_{\text{в3}} = \frac{20 \cdot M_{\text{в}}}{100} \quad (1.10) [11]$$

					Технологічна частина	Арк.
						23
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $M_{в3}$ – маса вершків на виробництво спреду солодковершкового 72,5%

$$M_{в3} = \frac{20 \cdot 6063,8}{100} = 1212,76 \text{ кг.}$$

Визначимо масу ВЖВ ($M_{ВЖВ}$) за формулою [11]:

$$M_{ВЖВ} = \frac{M_{в3} (Ж_{В} - Ж_{МАСЛ.})}{Ж_{ВЖВ} - Ж_{МАСЛ.}} \times \frac{100 - B_{ВЖВ}}{100}, \text{ кг} \quad (1.11)$$

де $M_{вжв}$ – масова частка жиру у високожирних вершках, %; $B_{вжв}$ – гранично допустимі норми втрат при сепаруванні вершків і отриманні високожирних вершків ($B_{вжв} = 0,16$), %. [11]

$$M_{вжв} = \frac{1212,76 \cdot (38 - 0,4)}{73,1 - 0,4} \times \frac{100 - 0,16}{100} = 626,23 \text{ кг}$$

Визначаємо масу не молочного жиру ($M_{ИЖ.}$) [11]:

$$M_{ИЖ.} = \frac{2 \cdot M_{ВЖВ} \cdot Ж_{ВЖВ} \cdot (1 + 0,01 \cdot B_{ИЖ.})}{3 \cdot (100 - V_{ИЖ.})}, \text{ кг} \quad (1.12) [11]$$

де $B_{ИЖ.}$ - нормативні втрати не молочного жиру при пастеризації і сепаруванні емульсії не молочного жиру ($B_{ИЖ.} = 1,27$), %; $V_{ИЖ.}$ - масова частка вологи не молочного жиру ($V_{ИЖ.} = 0,3$), % [11].

$$M_{ИЖ.} = \frac{2 \cdot 626,23 \cdot 73,1 \cdot (1 + 0,01 \cdot 1,27)}{3 \cdot (100 - 0,3)} = 309,98 \text{ кг}$$

Визначаємо масу знежиреного молока, яке пішло на приготування емульсії:

$$M_{ЗН.М.} = \frac{M_{ИЖ.} \cdot (100 - Ж_{Е})}{Ж_{Е}}, \text{ кг} \quad (1.13) [11]$$

де $Ж_{Е}$ - масова частка жиру в емульсії, %.

$$M_{ЗН.М.} = \frac{309,98 \cdot (100 - 38)}{38} = 505,77 \text{ кг}$$

Визначимо масу готового продукту ($M_{СПР.СВ}$) за формулою [11]:

$$M_{СПР.СВ} = M_{ВЖВ.} + M_{ИЖ.} + M_{ЗН.М.}, \text{ кг} \quad (1.14)$$

$$M_{СПР.СВ} = 626,23 + 309,98 + 505,77 = 1441,98 \text{ кг}$$

					Технологічна частина	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначасмо масу ароматизатора (M_{APM}) з урахуванням втрат [11] за формулою:

$$M_{APM} = \frac{M_{СПР.СВ.} \cdot 0,01 \cdot (1 + 0,01 \cdot B_{APM})}{100}, \text{ кг} \quad (1.15)$$

де B_{APM} - нормативні втрати ароматизатора при внесенні та переробленні, ($B_{APM} = 1,05$)% [11].

$$M_{APM} = \frac{1441,98 \cdot 0,01 \cdot (1 + 0,01 \cdot 1,05)}{100} = 0,146 \text{ кг}$$

Спред солодковершковий $(1441,98 + 0,16) = 1442,14$ кг фасуємо в брикети по 0,2 кг. Нормативні втрати при фасуванні становлять Нв. = 0,51

Тоді масу фасованого продукту з врахуванням втрат визначаємо за формулою (1.9) [11] :

$$M_{СПР.ФАС} = \frac{1442,14 \cdot 1000}{1005,1} = 1434,82 \text{ кг}$$

Визначаємо масу маслянки з урахуванням втрат, за формулою (1.8) [11]:

$$M_{масл3} = (1212,76 - 626,23) \times \frac{100 - 2}{100} = 574,80 \text{ кг};$$

Загальна маса отриманої маслянки при виробництві обох видів масла та спреду складатиме:

$$M_{масл} = M_{масл1} + M_{масл2} + M_{масл3} \quad (1.16) [11]$$

$$M_{масл} = 1320,23 + 1153,19 + 574,80 = 3048,22 \text{ кг.}$$

Розрахунок сухого знежиреного молока

Визначимо, скільки сировини ми направимо на виробництво сухого знежиреного молока, враховуючи масу знежиреного молока, затраченого на виробництво спреду (505,77 кг):

$$M_{суміші} = M_{зн.м.} + M_{масл} = (53731,2 - 505,77) + 3048,22 = 56273,65 \text{ кг}$$

Маса згущеного знежиреного молока визначається за формулою [11]:

$$M_{зг.зн.м.} = \frac{M_{зн.м.} \times C_{зн.м.}}{C_{зг.зн.м.}}; \quad (1.17)$$

					Технологічна частина	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $M_{зн.м.}$ – це маса знежиреного молока, кг; $C_{зн.м.}$ – це масова частка сухих речовин у знежиреному молоці, %; $C_{зг.зн.м.}$ – це масова частка сухих речовин у підзгущеному молоці (для розпилювальної сушки $C_{зг.зн.м.} = 43\%$); $C_{зн.м.}$ розраховують за формулою [11]:

$$C_{зн.м.} = 0,2Ж_{зн.м.} + 0,25Д_{зн.м.} + 0,76, \quad (1.18)$$

де $Ж_{зн.м.}$ – це масова частка жиру у знежиреному молоці (0,05%); $Д_{зн.м.}$ – густина знежиреного молока (30°А) ;

$$C_{зн.м.} = 0,2 \times 0,05 + 0,25 \times 30 + 0,76 = 8,27\%;$$

$$M_{зг.зн.м.} = \frac{56273,65 \times 8,27}{43} = 10822,56 \text{ кг};$$

Масу сухого знежиреного визначають за формулою [11]:

$$M_{сух.зн.м.} = \frac{M_{зг.зн.м.} \times C_{зг.зн.м.}}{C_{с.зн.м.}} \times \frac{100 - B_{с.м.}}{100}, \quad (1.19)$$

де $C_{с.зн.м.}$ – це масова частка сухих речовин у знежиреному сухому молоці (96%); $B_{с.м.}$ – це гранично допустимі втрати сухих речовин(0,46%), (наказ №254);

$$M_{с.зн.м.} = \frac{10822,56 \times 43}{96} \times \frac{100 - 0,46}{100} = 4825,31 \text{ кг};$$

Результати розрахунку продуктів запроєктованого асортименту заносимо в таблицю 1.5.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.	Технологічна частина											
					Таблиця 1.5 – Зведена таблиця розрахунку продуктів											
Назва продукту		Маса продукту кг	Молоко незбиране, кг	Витрачено на виробництво						Отримано від виробництва						
				Вершків 38%	Зн.молока	Рослинного жиру	ВЖВ	Маслянки	Ароматиз,	Знежиреного молока	Вершків 38%	Маслянки				
Молоко на сепарування		-	60000	-	-	-	-	-	-	-	53731,2	6063,8	-			
Масло вершкове екстра 84,0%		1077,61	-	2425,52	-	-	-	-	-	-	-	-	1320,23			
Масло вершкове селянське 72,5%		1247,97	-	2425,52	-	-	-	-	-	-	-	-	1153,19			
Спред солодко-вершковий 72,5%		1434,82	-	1212,76	505,77	309,98	626,23	-	0,146	-	-	-	574,80			
Сухе знежирене молоко		4825,31	-	-	53225,43	-	-	3048,22	-	-	-	-	-			
Всього			60000	6063,8	53731,2	309,98	626,23	3048,22	0,146	53731,2	6063,8	3048,22				

Розрахунок допоміжних матеріалів та тари

Розрахунок допоміжних матеріалів та тари, які потрібні при виробництві продуктів запроєктованого асортименту базується на галузевих нормах витрат, які затверджуються підприємством [12,13]. Результати розрахунку зведені в таблицю 1.6.

Таблиця 1.6 – Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

№	Назва матеріалу, тари	Маса готового продукту, т	Одиниця виміру	Норми витрат, кг/т; шт	Витрати за зміну
1	Фольга каширована (маса 80г/м ²) етикетована для фасування масла та спреду в брикети вагою по 200 г	3,7604	кг	18 кг/т	67,687 кг
2	Ящики з гофрованого картону №2 по 42 брикета масою 200г	3,7604	шт	119 шт/т	448 шт
3	Бумага етикеточна	3,7604	кг	2,2 кг/т	8,272 кг
4	Стрічка клеєва	3,7604	кг	0,48 кг/т	1,8 кг
5	Мішки паперові чотирьохшарові для фасування сухого знежиреного молока	4,8720	шт	45 шт/т	220 шт
6	Вкладки поліетиленові в мішки	4,8720	кг	45 шт/т	220 шт
7	Нитки для зашивання мішків №10	4,7820	кг	3,0	14,35 кг
8	Етикетки на мішки	220 уп	шт./уп	1,05шт	231шт
9	Шпагат №23	4,7820	кг	0,12/т	0,574 кг

					Технологічна частина	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Підбір і розрахунок обладнання проводиться на основі розрахунку продуктів запроєктованого асортименту, який обумовлює необхідну кількість машин, апаратів, обладнання для організації технологічного процесу виробництва. Правильний підбір машин і апаратів забезпечує необхідні умови для чіткої та злагодженої роботи всього підприємства.

Приймальне відділення

Приймання молока на підприємстві згідно норм проектування проходить в одну зміну протягом 10-12 годин [7].

Підбираємо продуктивність насоса:

$$P = \frac{M_{зм}}{t_{пр}} = \frac{60000}{10} = 6000(\text{кг} / \text{год}) \quad (1.20)$$

де: $M_{зм}$ – маса молока за зміну, кг; $t_{пр}$ – час приймання молока, год.

Вважаємо, що для приймання молока погатурково буде встановлено 2 лінії продуктивністю 10000 кг/год.

Підбираємо 2 комплекти обладнання для приймання молока потужністю 10 т/год. з лічильником. Так як на підприємство надходить молоко по гатунках, то будемо мати можливість погатуркового приймання молока. Комплект обладнання для приймання молока потужністю 10 т/год. наведений в таблиці 1.7 [12,14,15].

Таблиця 1.7 – Комплект обладнання для приймання молока потужністю 10т / год.

Обладнання	Марка	Потужність, л/год.	Кількість, шт.
1	2	3	4
Сітчастий фільтр	ФМ03М-10	10000	2
Насос відцентровий самовсмоктуючий	36-3ц3,5	13000	1
Повітрівідокремлювач	П6-ОРМ	10000	1

					Технологічна частина	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4
Лічильник для молока з пристроєм для перерахунку об'ємних одиниць у вагові	УИМ-50	10000	1
Автоматизована пластинчаста охолоджувальна установка	ООЛ-10	10000	1

Для контрольного зважування проекту встановити комплект обладнання з вагами, потужністю 5000 л/год [12,14,15].

Комплект обладнання молока потужністю 5000 літрів за годину наведений у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Комплект обладнання молока потужністю 5000 л/год.

Обладнання	Марка	Потужність, л/год.	Кількість, шт.
Сітчастий фільтр	-	5000	2
Насос відцентровий	36-3ц3,5	13000	1
Ваги для молока	СМИ-500М	5000	1
Насос відцентровий	Г2-ОПД	10000	1
Автоматизована пластинчаста охолоджувальна установка	ООУ-М	5000	1

Час роботи обох комплектів буде такий, як час приймання молока в зміну, тобто 10 годин.

Обладнання для зберігання молока

Для зберігання молока згідно норм технологічного проектування підприємств молочної промисловості на маслоробних підприємствах проекту встановити стільки ємностей, щоб забезпечити зберігання 100 % добового надходження молока [12,14,15]:

$$(60000 \times 100) : 100 = 60000 \text{ кг}$$

									Арк.
									30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічна частина				

Проектую встановити резервуари В2-ОХР-50 ємністю 50000 л в кількості 2 штуки. Із-за великої габаритності встановлюю резервуари за межами виробничого приміщення [14].

Обладнання для теплової та механічної обробки молока

Для відбору певної кількості молока проектую встановити насос марки Г2-ОПБ, потужністю 10000 л/год. Для підігрівання перед сепаруванням молока проектую встановити пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку марки ОКЛ-10, в кількості 1 штук[14,15]. .

Ефективний час роботи установки становить [43]:

$$T\phi = \frac{M_m}{P}(\text{год}) \quad (1.21)$$

де: M_m - маса молока; P – продуктивність обладнання;

$$T\phi = \frac{60000}{10000} = 6(\text{год})$$

Також проектую встановити для сепарування незбираного молока сепаратор – вершковідокремлювач марки ОСН-С, потужністю 10000л/год. в кількості 2 штук, так як відповідно норм проектування сепараторів у технологічній схемі не менше двох одиниць для безперервності роботи. . Одночасно працює охолоджувач для вершків марки ООУ-М, потужністю 5000 л/год. Цей блок обладнання буде працювати одночасно з пластинчастою пастеризаційно-охолоджувальною установкою, тобто час роботи 6 годин. Для визначення кількості вершків при передачі в маслоцех встановлюю лічильник СВШ-10 в кількості 1 штук [14,15].

Для резервування вершків проектуємо встановити резервуар марки Я1-ОСВ-5, ємністю 6300л, в кількості 1 штук [14].

Для резервування знежиреного молока встановлюємо резервуари марки РМ-В-10 в кількості 6 шт. [14]

Обладнання для виробництва масла та спредів

Для виробництва масла солодковершкового екстра, масла солодковершкового селянського, спреду солодковершкового встановлюємо

					Технологічна частина	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лінію по виробництву масла методом перетворення ВЖВ, потужністю 1000 кг масла за годину марки П8-ОЛД. [12,14,15]

До складу цієї лінії входить:

- установка для пастеризації вершків, марки Т1-ОУТ потужністю 10000 кг/год.
- сепаратори для високожирних вершків марки Г9-ОСК, потужністю 1200-1600 кг/год.
- нормалізаційні ванни для високожирних вершків марки ВДП-600, об'ємом 720л, (3 шт.);
- маслоутворювач – вотатор, потужністю 1000кг/год, марки МСО-1000;
- ваги поштові в кількості 2 штук.

Розраховуємо час ефективної роботи маслоутворювача:

$$T_{\phi} = \frac{M_{np}}{P} (\text{год}) \quad (1.22)$$

де: M_{np} - маса продукту; P – продуктивність обладнання.

Для масла солодковершкового екстра:

$$T_{\phi} = \frac{1077,61}{1000} = 1,078 \text{ год або } 65 \text{ хв}$$

Для масла солодковершкового селянського:

$$T_{\phi} = \frac{1247,97}{1000} = 1,248 \text{ год або } 75 \text{ хв}$$

Для спреду солодковершкового:

$$T_{\phi} = \frac{1434,82}{1000} = 1,435 \text{ год або } 86 \text{ хв}$$

Для зважування немолочного жиру встановимо ваги поштові.

Для плавлення жиру встановимо плавитель марки ПЛ-2000, потужністю 2000 кг за годину.

Для змішування рослинного жиру із знежиреним молоком встановлюємо ємкість ВДП-600 з мішалкою.

Для збору маслянки встановлюємо резервуар марки Я1-ОСВ-4, ємкістю 4000 кг [14,15].

					Технологічна частина	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для фасування масла та спреду в брикети використовуємо автомат марки АРМ, потужністю 960 кг/год, (1шт) [14].

Розраховуємо час роботи автомата марки АРМ за формулою (1.22):

Для масла солодковершкового екстра:

$$T\phi = \frac{1077,61}{960} = 1,123 \text{ год або } 67 \text{ хв}$$

Для масла солодковершкового селянського:

$$T\phi = \frac{1247,97}{960} = 1,30 \text{ год або } 78 \text{ хв}$$

Для спреду солодковершкового:

$$T\phi = \frac{1434,82}{960} = 1,495 \text{ год або } 90 \text{ хв}$$

Підбір обладнання для виробництва сухого знежиреного молока

Підбір вакуум – випарної установки

При безперервному процесі сушіння підбір вакуум – випарної установки проводять по кількості випареної вологи за 1 год. Приймається, що за добу вакуум – випарна установка може працювати 18-19 год. [14,16].

Маса випареної вологи при виробництві продукту визначається за формулою:

$$W_{\text{вип}} = M_{\text{вип. вол.}} \cdot \left[1 - \left(\frac{C_{\text{зн.м}}}{C_{\text{зг.м}}}\right)\right]; \text{ кг} \quad (1.23) [12].$$

де: $W_{\text{вип}}$ – маса випареної вологи, кг; $M_{\text{зн.м}}$ – маса знежиреного молока, що надходить на згущення, кг; $C_{\text{зн.м}}$, $C_{\text{зг.м}}$ – відповідно масові частка сухих речовин знежиреного молока і згущеного знежиреного молока, % [14,16].

$$W_{\text{вип}} = 56273,65 \cdot \left(1 - \left(\frac{8,64}{43}\right)\right) = 44966,56 \text{ кг}$$

Розрахуємо фактичний час роботи вакуум – випарного апарату за формулою:

$$T\phi = \frac{W}{P}; (\text{год}) \quad (1.24)$$

де W – маса випареної вологи, кг;

					Технологічна частина	Арк.
						33
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T\phi = \frac{44966,56}{4000} = 11,24_{год} * 60 = 674_{хв.}$$

Тобто встановлюємо вакуум-випарну установку марки «Віганд-4000», продуктивністю 4000 кг випареної вологи за годину.

Підбір сушильної установки:

Обчислюємо масу висушеної на сушильній установці вологи за формулою:

$$W_{суш} = M_{з.з.м.} \cdot \left[1 - \left(\frac{C_{з.м.}}{C_{сух.м.}}\right)\right]; кг \quad (1.25) [14,16].$$

де $W_{суш}$ - маса висушеної вологи, кг; $C_{сух.м.}$ – масова частка сухих речовин сухого знежиреного молока, %.

$$W_{суш} = 10822,56 \cdot \left(1 - \left(\frac{43}{97}\right)\right) = 6024,93_{кг}$$

Підбираємо сушарку марки А1-ОРЧ, потужністю 500 кг вип. вологи за годину.

Розрахуємо фактичний час роботи сушильної установки за формулою (1.24):

$$T\phi = \frac{6024,93}{500} = 12,04_{год} * 60 = 723_{хв.}$$

З метою підвищення економічних показників процесу сушіння та поліпшення якості сухого продукту сушильні установці додатково комплектується апаратами для досушування і охолодження сухого молока. В установках передбачається системи бункерного зберігання сухих продуктів і фасування [14,16]..

Підібране обладнання дає можливість максимально механізувати і автоматизувати технологічні процеси виробництва масла, спредів та сухого знежиреного молока, дає можливість раціонально використовувати виробничі площі, людські і матеріальні ресурси [14,16].

Результати підбору обладнання показані у зведеній таблиці підбору обладнання (таблиця 1.9).

					Технологічна частина	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змін.	Арк.	№ докум.	Таблиця 1.9 – Зведена таблиця підбору обладнання						Площа, яку займає одиниця обладнання, м ²	Загальна площа, м ²		
			Обладнання	Марка	Потужність, місткість	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм					
				Довжина	Ширина	Висота						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Обладнання приймального відділення												
			Насос відцентровий	36-3ц3-5-10	13000	2	514	280	370	0,143	0286	
			Сітчастий фільтр	ФМ-03М-10	5000	6	625	504	485	0,315	0,630	
			Повітрівідокремлювач	П6-ОРМ	5000	2	400	350	120	0,140	0,280	
			Лічильник	СВШ-10	10000	2	550	460	125	0,253	0,506	
			Сепаратор-молокоочищувач	А1-ОЦМ-10	5000	2	1025	750	1210	0,768	1,534	
			Пластинчаста охолоджувальна установка	ООЛ-10	10000	2	1510	655	1330	0,989	1,978	
			Насос відцентровий самовсмоктуючий	36-3ц3,5	13000	1	514	280	370	0,143	0,143	
			Ваги для молока	СМИ-500	5000	1	1445	1140	1745	1,647	1,647	
			Пластинчаста охолоджувальна установка	ООУ-М	5000	1	1510	655	1330	0,989	0,989	
			Резервуар для негатурного молока	В2-ОМВ-6,3	6300	1	2324	2260	2855	5,252	5,252	
Обладнання для резервування молока												
			Резервуар	ОХЕ-50	50000	2	2965	3450	5980	10,229	20,458	
			Насос відцентровий	50-3Ц7-1-20	25000	2	825	365	690	0,301	0,602	
2. Обладнання апаратного відділення												
			Насос відцентровий	36-1Ц2-8-20	10000	1	430	225	295	0,096	0,096	
			Підігрівач пластинчастий	АК-ОКЛ-10	10000	1	2300	1300	2500	2,990	2,990	
			Сепаратор вершковідокремлювач	ОСН-С	10000	2	1390	1000	1785	1,390	2,780	
			Охолоджувач для вершків	ОГС-1,25	1250	1	1510	655	1330	0,989	0,989	
			Резервуар для знежиреного молока	РМ-В-10	10000	6	2230	2230	4100	4,460	26,76	

Технологічна частина

Арк.

Продовження таблиці 1.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Відцентровий насос	36-1Ц2-8-20	10000	5	430	225	295	0,096	0,480
3.Обладнання цеху по виробництву масла								
Лінія по виробництву масла методом перетворення ВЖВ П8-ОЛД								
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-5	6300	1	2500	2135	3460	5,338	5,338
Лічильник	СВШ-10	10000	1	550	460	125	0,253	0,253
Ротаційний насос	НРМ-5	5000	3	650	300	285	0,195	0,585
Сепаратор ВЖВ	Г9-ОСК	1200-1600	3	1025	750	1310	0,769	2,307
Резервуар для маслянки	В2-ОМВ-2,5	2500	1	1426	1640	3000	2,338	2,338
Відцентровий насос	36-3ц3-5-10	13000	1	514	280	370	0,143	0,143
Установка для пастеризації вершків	Т1-ОУК	2000	1	1500	880	1315	1,320	1,320
Дезодоратор	ОДУ-2	2000	1	1929	1470	1560	2,835	2,835
Маслоутворювач	Я7-ОМ-3Т	1000	1	1500	400	1400	0,600	0,600
Ванни нормалізаційні	ВДП-600	600	3	1520	1510	1690	2,296	6,888
Стіл виробничий	-	-	1	1200	500	850	0,600	0,600
Стіл	-	-	2	1200	500	850	0,600	1,200
Насос плунжерний	ЕМП-2000	0,2	1	650	300	285	0,195	0,195
Насос ротаційний	В3-ОРА-2	0,2	1	650	300	285	0,195	0,195
Ваги товарні	ВР02МСУ	-	1	500	500	300	0,250	0,250
Ваги поштові	ВП	-	1	500	500	300	0,250	0,250
Ванна – плавитель	ПЛ-2000	2000	1	1200	500	850	0,600	0,600
Заквасочник	ВДП-600	600	1	1288	925	1370	1,191	1,191
4.Обладнання відділення фасування масла								
Автомат для фасування масла	АРМ	960	1	2900	2490	1540	7,221	7,221
Стіл виробничий	-	-	2	2300	500	850	1,150	2,30
Стіл виробничий	-	-	2	1400	500	850	0,770	1,540
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Технологічна частина

Арк.

Продовження таблиці 1.9

5.Обладнання цеху по виробництву сухого знежиреного молока

Резервуар для згущеного молока	Я1-ОСВ-5	6300	2	2500	2135	3460	5,338	10,676
Вакуум- випарна установка	Віганд-4000	4000	1	7500	5300	5200	39,750	39,750
Розпилувальна сушильна установка	А1-ОРЧ-4	500	1	12000	12000	12500	144,00	144,00
Агрегат для фасування смп у мішки	В комплекті сушарки	500	1	1430	1225	1295	1,715	1,715

Технологічна частина

Арк.

1.5. Розрахунок чисельності працюючих

У даному проекті, відповідно до запроєктованого асортименту продукції що виробляється, на плановий період відзначається зростання обсягів виробництва у порівнянні із звітним періодом. У зв'язку з цим виникає потреба у додаткових затратах праці на виробництво продукції планового асортименту. Необхідні додаткові затрати праці визначаються виходячи із величини зростання обсягу виробництва та технологічної трудомісткості на виробництво кожного виду продукції [17,18].

Розрахунки збільшення витрат праці зведені в таблицю 1.10.

Таблиця 1.10 – Розрахунок збільшення витрат праці

Найменування продукції	Обсяги виробництва, т/рік	Технологічна трудомісткість продукції, люд-год. на 1 т	Витрати праці на потреби виробництва, люд-год.
Масло вершкове екстра 84,0%	183,19	25,0	4579,75
Масло вершкове селянське 72,5%	212,15	25,0	5303,75
Спред солодковершковий 72,5%	243,92	25,0	6098,0
Сухе знежирене молоко	828,24	51,5	42654,36
Всього	-	-	58635,86

Для розрахунку чисельності працюючих необхідно керуватися затратами праці на виробництво продукції та ефективним фондом робочого часу [17,18].

Фонд робочого часу за рік визначається виходячи із календарної кількості днів у році, кількості вихідних та неробочих днів та тривалості робочого дня [17,18].

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Розрахунок ефективного фонду робочого часу одного робітника за рік наведено в таблиці 1.11.

Таблиця 1.11 – Ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік

№ п/п	Елементи часу	Кількість днів
1	Кількість календарних днів за рік	365
2	Вихідні дні	104
3	Святкові дні, що не співпадають з вихідними	4
4	Разом неробочих днів	108
5	Номінальний фонд робочого часу	257
6	Дні невиходу на роботу тому числі:	53
7	Відпустки	24+3=27
8	Відпустки на навчання	2
9	Лікарняні	11
10	Неявки з дозволу адміністрації	13
11	Ефективний фонд робочого часу	204
12	Тривалість робочого дня, годин	16
13	Ефективний фонд робочого часу, годин	748

Розрахунок чисельності працюючих

1. Потреба в основних робітниках

$$Ч_{осн} = ВП / \Phi_{эф}, \text{ (чол.)} \quad (1.26) [8, 30]$$

де: ВП - витрати праці в людино-годинах на потреби виробництва; $\Phi_{эф}$ - ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, год.

$$Ч_{осн} = 58635,86 / 748 = 78 \text{ (чол.)}$$

2. Робітники допоміжного виробництва [17,18].

Чисельність робітників допоміжного виробництва приймається на рівні 30% від чисельності робітників основного виробництва:

$$Ч_{доп} = Ч_{осн} \times 0,3 \quad (1.27)$$

$$Ч_{доп} = 78 \times 0,3 = 23 \text{ (чол.)}$$

3. Разом робочих

									Арк.
									39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічна частина				

$$\mathcal{C} = \mathcal{C}_{\text{осн}} + \mathcal{C}_{\text{доп}} = 78 + 23 = 101 \text{ (чол.)}$$

4. Чисельність всього [17,18] .

Питома вага робітників у чисельності виробничого персоналу становить близько 82 %:

$$\mathcal{C}_{\text{роб}} = \mathcal{C} \times 0,82 = 101 \cdot 0,82 = 83 \text{ (чол.)}$$

Отже, згідно наведених вище розрахунків видно, що для забезпечення виробництва продукції планового асортименту є потреба у робітниках у кількості 83 чол. [17,18].

1.6. Розрахунок площ виробничих площ та складських приміщень

Відповідно до чинних будівельних норм і правил площі виробничих будівель поділяють на такі основні категорії:

- перша – робоча площа або приміщення основного виробничого призначення; цехи, лабораторії тощо;
- друга – підсобні й складські приміщення – бойлерна, вентиляційна, ремонтно-механічні майстерні, експедиції, склади припасів, склади тари;
- третя – допоміжні приміщення – побутові, медичної служби тощо.

Площі виробничих приміщень розраховуються в залежності від габаритів технологічного обладнання, відповідно і площ, які займає обладнання. Ці дані вказані у зведеній таблиці підбору обладнання [12, 13].

Приймально-миюча дільниця

Кількість машин, які доставляють молоко на підприємство за годину визначають за формулою:

$$K_{\mathcal{C}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\mathcal{C}}}, \quad (1.28)$$

де $M_{\text{год}}$ – маса молока, прийнятого протягом однієї години, кг; $M_{\mathcal{C}}$ – місткість цистерни, кг [12,13].

$$K_{\mathcal{C}} = \frac{6000}{3950} = 1,52 \approx 2 \text{ (цистерни)}$$

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Визначаємо загальний час операцій приймання і миття 2 цистерн за формулою:

$$T = T_{np} + T_{\partial} + T_m, [12,13] \quad (1.29)$$

де T_{np} – Тривалість приймання молока з автоцистерни; $T_{np}'=20$ хв. для однієї машини; T_{∂} – тривалість допоміжних операцій, $T_{\partial}'=2...5$ хв. для однієї машини; T_m – тривалість миття автоцистерн, хв. $T_m= 14$ хв. для однієї машини

$$T = (20 \times 2) + (2 \times 2) + (14 \times 2) = 72 \text{ хв}$$

Для забезпечення рівномірного погодинного приймання молока і миття автомобільних молокоцистерн необхідно розрахувати приймальні пости за формулою [12,13]. :

$$P = \frac{T}{60} \text{ (шт.)} \quad (1.30)$$

де P - кількість постів приймання молока, шт.; T – загальний час приймальних операцій, хв..;

$$P = \frac{72}{60} = 1,2 \approx 2 \text{ (пости)}$$

Тоді площа приймально-миючого відділення для автоцистерн розраховується за формулою [12,13] :

$$F_{np.v} = K \times P \quad (1.31)$$

де $F_{np.v}$ – площа приймально-миючого відділення, (m^2); K – постійний коефіцієнт для приймально-миючого відділення ($K=48$); P - кількість постів приймання молока, шт.

$$F_{np.v} = 48 \times 2 = 96 m^2$$

Компоновочна площа (визначає кількість будівельних квадратів площею $36 m^2$) [12,13]:

$$96:36 = 2,6 \text{ буд.кв. або } 3 \text{ буд.кв.}$$

Площі приміщень розраховуємо за формулою:

$$F = K \cdot \Sigma F_{об} \quad (1.32) [12,13]$$

					Технологічна частина	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: K -коефіцієнт запасу площі; $\Sigma F_{об}$ – сумарна площа, яка зайнята технологічним обладнанням.

Приймальне відділення

Площа відділення :

$$F_{пр.в.} = 8 \cdot (0,143 + 0,380 + 0,253 + 0,989 + 0,143 + 0,989) + 5(1,520 + 1,647) = 39 \text{ м}^2$$

В будівельних квадратах:

$$39 : 36 = 1,08 \text{ буд.кв} \approx 2 \text{ буд.кв}$$

Апаратне відділення

Площа апаратного відділення :

$$F_{а.п} = 8 \cdot (0,096 + 0,989 + 0,480) + 5(2,99 + 2,78 + 26,76) = 175,17 \text{ м}^2$$

В будівельних квадратах:

$$175,17 : 36 = 5 \text{ буд.кв}$$

Цех виробництва масла

Площа цеху :

$$F_{м.ц.} = 8 \cdot (0,253 + 0,195 + 0,195 + 0,195 + 0,769 + 0,769 + 0,143 + 0,600 + 0,600 + 0,600 + 0,600 + 0,195 + 0,195 + 0,250 + 0,195) + 5 \cdot (5,338 + 2,338 + 2,296 + 2,296 + 2,296 + 1,170 + 1,19) = 138,1 \text{ м}^2$$

В будівельних квадратах:

$$138,1 : 36 = 3,8 \text{ буд.кв} \approx 4 \text{ буд. кв.}$$

Відділення фасування масла

Площа відділення :

$$F_{ф.м} = 8 \cdot (0,770 + 0,700) + 5 \cdot (7,221 + 1,150 + 1,150 + 1,430) = 67,07 \text{ м}^2$$

В будівельних квадратах:

$$67,07 : 36 = 1,8 \text{ буд.кв} \approx 2 \text{ буд. кв.}$$

Відділення виробництва сухого знежиреного молока :

$$5 \cdot (5,338 \cdot 5,338) + 3(39,75) + 144 + 8(0,067) = 317,17 \text{ м}^2$$

В будівельних квадратах:

					Технологічна частина	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$317,17:36=8,8 \text{ буд.кв} \approx 9 \text{ буд. кв.}$$

Розрахунок площ холодильних камер

Площі камер зберігання готової продукції (F_k) знаходять по нормам проектування в відповідності з максимальною кількістю одночасно зберігаємої продукції і нормами завантаження складських приміщень з урахуванням коефіцієнта використання площі, m^2 :

$$F_k = m/q, m^2 \quad (1.33) [12,13]$$

де: m - маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні, кг; q - навантаження на $1 m^2$ камери.

Маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні, кг:

$$m = m_c \cdot z, \text{ кг} \quad (1.34)$$

де: z - час зберігання продукції або сировини, діб.

Площа камери для зберігання масла солодковершкового екстра, масла

солодковершкового селянського та спреду солодковершкового:

Так, як ці продукти фасуються негерметично у брикети по 0,2 кг то термін зберігання їх згідно з НТД становить 10 діб при температурі від (-5) до (-10)°C.

$$F = \frac{(1077,61 + 1247,97 + 1434,82) \cdot 10}{650} = 57,85 \approx 58 m^2$$

В будівельних квадратах:

$$58:36=1,6 \text{ буд.кв.} \approx 2 \text{ буд.кв.}$$

Перед завантаженням в камеру зберігання масло охолоджують в передкамерній, тому для цього враховуємо $36 m^2$ для передкамерної.

Площа камери для сухого знежиреного молока :

При виробництві сухого знежиреного молока упакований продукт буде зберігатись до відвантаження не більше 10 діб:

$$F = \frac{4825,31 \cdot 10}{600} = 80,42 m^2 \quad F = \frac{80,42}{0,7} = 114,9 m^2$$

В будівельних квадратах:

					Технологічна частина	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$114,9:36=3,19 \approx 4 \text{ буд.кв}$$

Результати розрахунку площ заносимо в таблицю 1.12.

Таблиця 1.12 – Зведена таблиця розрахунку площ

Назва приміщення	Площа приміщення		Наявні виробничі площі ,будівельні квадрати
	м ²	Компоновочна площа	
Приймально-миюче відділення	96	108	3
Приймальна дільниця	39	72	2
Апаратне відділення	175,17	180	5
Відділення виробництва масла	138,1	144	4
Відділення фасування масла	67,07	72	2
Відділення виробництва сухого молока	317,17	324	9
Камери зберігання масла	57,85	72,0	2
Камера термостатування	36,0	36,0	1
Камера зберігання сухого молока	114,9	144	4
Всього	1041,26	1152	32

1.7. Розрахунок енерговитрат на виробництво

Приймаючи до уваги, що в Україні дефіцит власних паливно-енергетичних ресурсів, зростання цін на енергоносії та енергомістка структура промисловості підвищує собівартість продукції вітчизняних підприємств і робить її неконкурентоспроможною на внутрішньому і світовому ринках, одним з найреальніших шляхів вирішення цієї проблеми для України є енергозбереження [12,19].

Проблема енергозбереження існує зокрема і для молочної промисловості. Молокопереробні підприємства використовують електричну енергію (значна її частина витрачається на вироблення штучного холоду), а також теплову енергію у вигляді водяної пари та гарячої води. Вироблення цих теплоносіїв здійснюється на промислових котельнях, що працюють в основному на природному газі. Зростання цін на природний газ та електроенергію призводить до необхідності енергозбережних заходів у цій галузі [12,19].

Водопостачання

Вода у молочній промисловості витрачається на самі різноманітні цілі. У цілому водоспоживання у виробництві можна класифікувати так: охолодження, промивання, пароутворення, гідротранспорт, у складі продукції .

Системи водовідведення промислових підприємств складаються з водоприймальних ємностей, мереж водовідведення, насосів або спеціальних насосних станцій, очисних споруд, випусків [12,20].

Системи промислового водовідведення забезпечують нормальне та високоефективне функціонування промпідприємства; здійснюють очистку стічних вод до необхідного стану з метою їх послідуочого використання, що в решті решт охороняє водойми від забруднень і сприяє раціональному використанню води. [12,20].

Норма водоспоживання для виробництва однакової продукції залежить від ряду факторів: виду та якості сировини; технологічної схем виробництва; застосування обладнання; місцевих умов; якості використаної води.

Нормою водоспоживання вважається доцільна кількість води, що необхідна для виробничного процесу і встановлена на основі передового опиту або науково обґрунтованого розрахунку [19].

					Технологічна частина	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нормою водовідведення є встановлена середня кількість стічних вод, що відводяться від виробництва у водойми при доцільній нормі водоспоживання [19].

Розрахункові витрати виробничих стічних вод, що потрапляють на очисні споруди за добу визначаються за формулою:

$$Q_{доб} = N \cdot M, \quad (1.35)$$

де N – норма водовідведення на одиницю продукції або перероблюваної сировини, m^3 ; M – продуктивність цеху, число одиниць продукції або перероблюваної сировини.

$$Q_{доб} = 1,6 \cdot (60) = 120 \text{ м}^3$$

Кількість атмосферних вод, що утворюються в результаті випадіння опадів (поверхнево-зливовий стік з територій пром підприємств) залежить від клімату району розташування і площі промислової площадки, водонепроникності окремих видів покриттів. Кількість атмосферних вод залежить від інтенсивності і тривалості розрахункового дощу [19,20].

Вимоги до якості води встановлюються в залежності від вимог технологічного процесу та схеми виробництва. Основною вимогою є те, щоб вода, яка використовується, не порушувала санітарно-гігієнічного стану робочих місць і технологічного процесу виробництва [19,20].

Більша частина води, яка подається на потреби промислових підприємств використовується в охолоджуючих системах прямиоточного або оборотного водопостачання [19,20].

На промисловому підприємстві можуть бути декілька схем водопостачання, які обслуговують споживачів з різними вимогами до якості води. Вибір цих схем звісно не однозначний і часто потребує проведення техніко-економічного порівняння варіантів.

Найчастіше у системах промислового водопостачання використовують оборотне і послідовне використання води, рідко – прямиоточне [19,20].

Холододоставання

					Технологічна частина	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Споживачами холоду молочного підприємстває технологічні апарати і холодильні камери охолодження та зберігання готової продукції з $T_k = -12 \dots +20 \text{ }^\circ\text{C}$ [19]

У виробництві молочної продукції дуже важливою є низькотемпературна обробка. Холод використовується для охолодження молока під час приймання, охолодження після теплової обробки, для зберігання продуктів у холодильних камерах. В апаратах використовується водяна система охолодження. Потребу в холоді на виробництво молочної продукції в асортименті, визначаємо за формулою: [19]

$$Q = mg_n, \quad (1.36)$$

де m – маса продукції, т; g_n – норма витрат холоду на 1т продукції, кВт/т.

Тепловий потік Q за міжнародною системою одиниць (СІ) вимірюється у ватах: $1 \text{ Вт} = 0,86 \text{ ккал/год}$, $1 \text{ кВт} = 860 \text{ ккал/год}$.

Визначаємо витрати холоду на виробництво, кВт:

$$Q_1 = 1,07761 \times 167,1 \times 0,86 = 151,99 \text{ кВт}; \text{ (на масло солодко вершкове екстра)}$$

$$Q_2 = 1,24797 \times 167,1 \times 0,86 = 175,62 \text{ кВт}; \text{ (на масло селянське)}$$

$$Q_3 = 1,43482 \times 167,1 \times 0,86 = 203,46 \text{ кВт}; \text{ (на спред)}$$

$$Q_4 = 4,82531 \times 212,53 \times 0,86 = 881,95 \text{ кВт}; \text{ (на сухе знежирене молоко)}$$

Витрати на технологічні потреби становлять 80% від витрат холоду на виробництво: [19]

$$Q_T = 0,8 \cdot Q, \quad (1.37)$$

де Q_T витрати холоду на технологічні потреби для виробництва асортименту продукції.

$$Q_{m1} = 0,8 \times 151,99 = 121,59 \text{ кВт};$$

$$Q_{m2} = 0,8 \times 175,62 = 140,49 \text{ кВт};$$

$$Q_{m3} = 0,8 \times 203,46 = 162,77 \text{ кВт};$$

$$Q_{m4} = 0,8 \times 881,95 = 705,56 \text{ кВт};$$

					Технологічна частина	Арк.
						47
Змп.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати холоду на камери зберігання становлять 20% від витрат холоду на виробництво продукції: [19]

$$Q_k = 0,2 \cdot Q \quad (1.38)$$

$$Q_{m1} = 0,2 \cdot 151,99 = 30,40 \text{ кВт};$$

$$Q_{m2} = 0,2 \cdot 175,62 = 35,12 \text{ кВт};$$

$$Q_{m3} = 0,2 \cdot 203,46 = 40,69 \text{ кВт};$$

$$Q_{m4} = 0,2 \cdot 881,95 = 176,39 \text{ кВт};$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 1.13

Таблиця 1.13 – Результати перерахунку

№ п/п	Продукт	Маса, т	Норма витрат холоду, тис.кал /т	Витрата холоду, кВт	
				на технологічні потреби	на камери зберігання
1	Масло солодковершкове екстра	0,9096	167,1	121,59	30,40
2	Масло вершкове селянське	1,051	167,1	140,49	35,12
3	Спред солодко вершковий	1,21762	167,1	162,77	40,69
4	Молоко сухе знежирене	4,872	212,53	705,56	176,39
5	Всього	-	-	1130,41	282,6

Отже загальні витрати складають:

$$Q_m = 1130,41 \text{ кВт}; \quad Q_k = 282,6 \text{ кВт};$$

Витрати холоду на підтримку температури в камерах зберігання:

$$Q_{nid} = k \cdot V, \quad (1.39)$$

					Технологічна частина	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: k – коефіцієнт, який враховує температуру зовнішнього середовища, $k = 0,19$; V – об'єм холодильної камери, м^3 ;

$$V = F \cdot h, \quad (1.40)$$

де: F та h – площа та висота холодильної камери. $V = 108 \cdot 4,8 = 518,4 \text{ м}^3$;

$$Q_{\text{нід}} = 0,19 \cdot 518,4 \cdot 0,86 = 84,70 \text{ кВт.}$$

Максимальні годинні витрати на технологічні потреби і на камери [19]:

$$\Sigma Q_m = 1130,41 \cdot 0,12 = 135,65 \text{ кВт}; \quad \Sigma Q_k = 282,6 \cdot 0,12 = 33,91 \text{ кВт};$$

$$\Sigma Q_{\text{нід}} = 84,70 \cdot 0,12 = 10,16 \text{ кВт.}$$

Розрахунок кількості холоду для визначення холодопродуктивності компресорної установки наведено в таблиці 1.14

Таблиця 1.14 – Розрахунок кількості холоду

Система охолодження	Споживачі	Потрібне навантаження, кВт		
		без втрат	коефіцієнт урахування втрат	з урахуванням втрат
Безпосереднє випарювання	Камери зберігання	44,07	1,07	47,15
Охолодження крижаною водою	Технологічне обладнання	135,65	1,12	151,93
Всього	–	–	–	199,08

Розрахункова робоча холодопродуктивність компресорної установки [19]:

$$Q_{\text{роз}} = \frac{\Sigma Q \cdot 24}{T \cdot j}, \quad (1.41)$$

де: T – тривалість роботи холодильної машини за добу; j – коефіцієнт, який враховує втрати холоду в машині.

$$Q_{\text{роз}} = \frac{199,08 \cdot 24}{22 \cdot 0,9} = 241,31 \text{ кВт}$$

Теплопостачання

На молокопереробних підприємствах при виробництві молочних продуктів обов'язково проводиться теплова обробка сумішей, знежиреного молока, вершків, маслянки і т.д. Теплові процеси відбуваються в теплообмінних установка, які в якості теплоносія використовують гарячу воду чи водяну пару. Крім того для підтримання оптимальних температур робочих приміщень приміщення в холодні періоди року отоплюються та вентилуються. [19]

Тепловий розрахунок виробництва продукції полягає у визначенні кількості пари, яка використовується в апаратах безпосередньо, або для приготування гарячої води на технологічні потреби.

Витрати теплоти на технологічні потреби:

$$Q = M \times N, \quad (1.42)$$

де: M – маса продукту, т; N – норма витрат пари, т/т.

Отже:

$$Q_{n1} = 1,07761 \times 4,1 = 4,42 \text{ т; (масло солодковершкове екстра)}$$

$$Q_{n2} = 1,24797 \times 4,1 = 5,12 \text{ т; (масло солодковершкове селянське)}$$

$$Q_{n3} = 1,43482 \times 4,1 = 5,88 \text{ т; (спред)}$$

$$Q_{n4} = 4,82531 \times 13,6 = 65,62 \text{ т; (сухе знежирене молоко)}$$

Розрахуємо загальні витрати пари на технологічні потреби:

$$\Sigma Q_n = (4,42 + 5,12 + 5,88 + 65,62) = 81,044 = 81044 \text{ кг.}$$

Максимальна годинна витрата пари:

$$Q_{n_{\text{макс}}} = 81044 \times 0,12 = 9725,3 \text{ кг}$$

Для визначення витрат пари на опалення і вентиляцію необхідно знати температуру зовнішнього повітря:

					Технологічна частина	Арк. 50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{зов} = 0,4 \cdot T_{макс} + 0,6 \cdot T_{см} \quad (1.43)$$

де: $T_{макс}$ – максимально низька температура в найхолодніший місяць, °C; $T_{см}$ – середньомісячна температура найхолоднішого місяця, °C; [19]

$$T_{макс} = -13 \text{ °C}, \quad T_{см} = 0,2 \text{ °C}.$$

$$T_{зов} = 0,4 \times (-13) + 0,6 \cdot (0,2) = -5 \text{ °C}.$$

Витрата теплоти на опалення: [19]

$$Q_o = q_o \times V \times (T_{вн} - T_{зов}), \quad (1.44)$$

де: q_o – питома теплова характеристика будівлі, ккал/(м³·К·год), $q_o = 0,43$; V – об'єм опалюваної частини споруди, м³; (виробничі площі та АБК); $V = (1080 \times 4,8) + (100 \times 3,6) = 5544 \text{ м}^3$

$$Q_o = 0,43 \times 544 \times [18 - (-5)] = 54830,2 \text{ тис ккал}.$$

Витрата пари: $D = Q_o / 500 = 54830,2 / 500 = 109,7 \text{ кг/год}.$

Витрата теплоти на опалення за рік становить:

$$Q_{оріч} = Q_{осер} \times n \times z \times 10^{-3}, \quad (1.45)$$

$$Q_{осер} = q_o \times V \times (T_{вн} - T_{зсер}), \quad (1.46)$$

де: $Q_{осер}$ – середня витрата теплоти; $T_{зсер}$ – середня температура зовнішнього повітря за опалюваний період,

$$T_{зсер} = 1,1 \text{ °C}; \quad Q_{осер} = 0,43 \cdot 5544 \cdot (18 - 1,1) = 40288,2 \text{ тис ккал}.$$

n – кількість днів опалюваного періоду, $n = 185$ днів; z – кількість годин опалення на добу;

$$Q_{оріч} = 40288,2 \cdot 185 \cdot 24 \cdot 10^{-3} = 178879,61 \text{ тис ккал}.$$

Розрахуємо витрати теплоти на вентиляцію за формулою:

$$Q_{вент} = V \cdot c \cdot m \cdot (T_{вн} - T_{зсер}), \quad (1.47) [19]$$

де: c – питома теплоємність повітря; m – кратність обміну повітря, $m = 4$;

$$Q_{вент} = 5544 \cdot 0,24 \cdot 4 \cdot (18 - 1,1) = 89945,9 \text{ тис. ккал};$$

$$D_{вент} = 89945,9 / 500 = 179,9 \text{ кг/год}.$$

Річні витрати теплоти на вентиляцію:

$$Q_{оріч} = Q_{вент} \cdot n \cdot z \cdot 10^{-3},$$

де: – кількість годин вентиляції на добу;

									Арк.
									51
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічна частина				

$$Q_{\text{вріч}} = 89945,9 \cdot 185 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 299519,8 \text{ тис ккал.}$$

Сумарні витрати пари на технологічні потреби, опалення та вентиляцію складають: [19]

$$\Sigma D = 9725,3 + 109,7 + 179,9 = 10014,9 \text{ кг/год.}$$

Витрати на господарські потреби становлять 30 %:

$$\Sigma D \cdot 0,3 = 10014,9 \cdot 0,3 = 3004,47 \text{ кг/год.}$$

В котельні підприємства встановлено 2 котли ДКВР 6,5-13 продуктивністю 6,5 т пари за годину ($6,5 \times 2 = 13$ т/год.); Отже потреби підприємства в теплопостачанні забезпечені повністю.

Електропостачання

Електроенергія на молокопереробному підприємстві витрачається в першу чергу на приведення в дію електродвигунів приводів машин та апаратів, живлення систем автоматизації технологічних процесів, а також освітлення робочих місць та інших приміщень [19].

Розрахунок енергопостачання виробництва зводиться до визначення витрат електроенергії на підприємстві та перевірки потужності наявних трансформаторів [19].

Розрахункове навантаження визначається за формулою:

$$P_p = P_{\text{нит}} \cdot m, \quad (1.48)$$

де: $P_{\text{нит}}$ – питома норма витрат на одиницю продукції, кВт·год/т; m – маса продукту;

$$P_{p1} = 230 \cdot 1,07761 = 209,21 \text{ кВт};$$

$$P_{p2} = 230 \cdot 1,24797 = 241,73 \text{ кВт};$$

$$P_{p3} = 230 \cdot 1,43482 = 280,05 \text{ кВт};$$

$$P_{p5} = 890 \cdot 4,82531 = 4336,08 \text{ кВт};$$

Сумарне розрахункове навантаження:

$$\Sigma P_p = 5067,07 \text{ кВт.}$$

Загальна потужність:

					Технологічна частина	Арк.
						52
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{заг} = \Sigma P_p \cdot 100/35 = 9103,1 \cdot 100/35 = 26009 \text{ кВт}$$

Розрахункові дані заносимо до таблиці 1.15

Таблиця 1.15 – Розрахункові дані по електропостачанню

Електроспоживачі	Розподіл ел.енергії,%	K_n	$\cos \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$	P_z , кВт	P_p , кВт	Q_p , квар
Технологічний привід	35	0,45	0,8	0,75	9103,2	4096,44	1399,2
Холододвиробництво	35	0,7	0,7	1,02	9103,2	6372,24	2913,63
Водопостачання	10	0,7	0,7	1,02	2600,9	1820,63	847,60
Паропостачання	5	0,7	0,8	0,75	1300,5	910,35	311,63
Вентиляція	3	0,7	0,8	0,75	780,3	546,21	187,46
Освітлення	6	0,7	0,8	0,72	1560,6	1092,42	358,75
Рем. база	3	0,8	1	1,17	780,3	624,24	333,44
Втрати	3	0,2	0,65	1,13	780,3	156,06	80,30
Всього	100	–	–	–	26009	15618,59	6400,95

Розрахункова повна потужність на шинах вторинної обмотки трансформатора:

$$S_2 = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{15618,59^2 + 6400,95^2} = 16879,35 \text{ кВА}$$

Повна потужність :

$$S_1 = S_2 \cdot 1,25 = 16879,35 \cdot 1,25 = 22787,12 \text{ кВА}$$

Живлення електроприймачів, які відносяться до II категорії відбувається від підстанції 36 КРУН-10.

Передача електроенергії відбувається по повітряній лінії. Приймання і розподілення електроенергії відбувається трансформаторною підстанцією типа КТПН-62-400 встановленій на території підприємства [19].

								Арк.
								53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічна частина			

1.8. Організація технохімічного контролю, якості сировини та готової продукції

Основними завданнями контролю є забезпечення виробництва стандартної по складу і якості продукції з найменшими витратами сировини і жиру, зниження втрат сировини і жиру в виробництві, випуск масла безпечного для здоров'я людей [21, 22].

Незалежно від методу виробництва кожна партія масла контролюється за органолептичними та хімічними показниками. Під однорідною партією розуміють масло вершкове одного виду і сорту, вироблене на одному підприємстві (в цеху) в однорідному фасуванні; при перетворенні високожирних вершків – вироблене з вершків однієї нормалізаційної ванни.

Дані органолептичної оцінки та лабораторних досліджень служать основою при встановленні гатунку вершків у відповідності з діючими технічними умовами і технологічною інструкцією з виробництва вершкового масла [21, 22].

При сепаруванні молока періодично визначають його температуру, а також масову частку жиру у знежиреному молоці й вершках. Перед пастеризацією вершків проводять пробу на кип'ятіння. У процесі термічної обробки періодично контролюють температуру пастеризації та охолодження.

У пастеризованих вершках визначають органолептичні показники, масову частку жиру, кислотність та ефективність пастеризації [21, 22].

У разі зберігання вершків перевіряють через кожні 3 години температуру і кислотність з кожної ємності.

При виробництві масла методом перетворення високожирних вершків визначають масову частку вологи в пробі, відібраної з ванни для нормалізації високожирних вершків після заповнення її на 2 / 3 обсягу і ретельного перемішування [21, 22].

Періодично відбирають пробу масла, що виходить з маслоутворювача (через кожні 4-10 ящиків), в якій визначають масову частку вологи, СЗМЗ (не

					Технологічна частина	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рідше 1 разу на місяць). Масову частку вологи в партії масла встановлюють як середньоарифметичну за даними всіх аналізів [21,22].

Для уточнення режиму роботи маслоутворювача періодично контролюють консистенцію масла по швидкості твердіння і приросту температури продукту в ящику. Після стабілізації структури визначають консистенцію масла пробою на зріз і встановлюють його термостійкість[21,22].

Для контролю СЗМЗ в маслі середню пробу за зміну складають при відборі рівних порцій масла на початку, середині і в кінці кожної партії (у чисту суху банку). Дані аналізу поширюють на період до наступного визначення [21,22].

Для контролю масової частки жиру в маслянці пробу відбирають безпосередньо з-під ріжка сепаратора для високожирних вершків після встановлення стабільної роботи.

Схема технохімічного контролю заготівельних вершків наведена в додатку В таблиці 1.

Схема контролю технологічного процесу виробництва масла,отриманого способом перетворення високо жирних вершків наведена в додатку В таблиці 2.

Молоко – сировина коров'яче

На молокоприймальних та переробних підприємствах існує певний порядок приймання та оцінки якості молока згідно з ДСТУ 3662:2018 «Молоко – сировина коров'яче. Технічні умови [23].

За органолептичними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3 додатку В.

За фізико-хімічними показниками молоко, на яке оформлюється супровідний документ виробника, має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4 додатку В [23].

					Технологічна частина	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 5 додатку В [23].

У молоці не допустимо наявності інгібувальних та фальсифікувальних речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, пероксиду водню, антибіотиків, білків та жирів немолочного походження тощо).

За показниками безпечності молоко не повинно перевищувати встановлених максимально допустимих рівнів залишків забруднювальних речовин [23].

Вершки – сировина

Окрім молока незбираного, до сировини належать вершки заготівельні. Вони мають відповідати вимогам чинного стандарту ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови», санітарним і ветеринарним правилам для молочних ферм і підсобних господарств, затвердженим в установленому порядку [24].

Вершки – жирова емульсія, яку одержують з молока сепаруванням. У процесі сепарування незбираного молока у вершках концентруються великі жирові кульки (розміром більше як 1 мкм), а дрібні переходять у знежирене молоко. Вершки є полідисперсною багатофазовою системою. Вони містять такі компоненти, як і незбиране молоко, але з іншим співвідношенням між жировою фазою та плазмою [5].

Вершки відразу після сепарування слід охолоджувати і доставляти на підприємства молочної промисловості сирими (не пастеризованими), тобто такими, що не пройшли теплове оброблення, яке змінює їх склад і властивості [5,25].

Вершки, які надходять для виробництва вершкового масла, повинні бути свіжими, без сторонніх присмаків і запахів, відповідати вимогам чинної документації. Вимоги до вершків наведені в таблицях 6,7,8 додатку В [24].

Температура вершків при прийманні не повинна бути вище 10 °С.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Не рекомендується змішувати вершки різної якості.

У вершках можуть мати місце ті ж вади, що і в молоці, з якого вони отримані [24].

Не підлягають прийманню вершки, розбавлені водою, з наявністю консервантів і нейтралізуючих речовин, а також отримані з молока у перші 7 днів лактації (молозиво) і останні 10 днів лактації (стародойное), із запахом нафтопродуктів, з гнильним, прогірклим, затхлим, пліснявим, сирним, металевим присмаками, різко вираженим кормовим присмаком і запахом жому, цибулі, часнику, полину та силосу, з згустками у вигляді пластівців, механічної забрудненням і забарвленням, не властивою нормальним вершків, а також доставлені в брудній і іржавій тарі [24].

Питання про використання низькоякісних вершків вирішується за участю представника санітарно-ветеринарного нагляду [24].

Некондиційні вершки з вадами, які не можна усунути (прогірклий, гнильний запах, виражений запах корму: цибулі, часнику тощо), можуть бути використані для вироблення масла-сирцю з подальшою його переробкою.

Знежирене молоко

Знежирене молоко є цінною сировиною для виробництва молочно-білкових концентратів. У знежирене молоко переходить 2/3 сухих речовин незбираного молока. Знежирене молоко є цінною білково-вуглеводною сировиною. Вимоги до знежиреного молока наведені в таблицях 9, 10, 11 додатку В [26].

Пальмова олія

Пальмова олія, призначена для виробництва маргаринової продукції, жирів кулінарних, кондитерських, хлібопекарських та для молочної промисловості і для виробництва інших харчових продуктів, а також для процесів переетерифікації і гідрогенізації, повинна відповідати вимогам повинна за своїми показниками відповідати вимогам ДСТУ 4306:2004 «Олія пальмова. Технічні умови» [27].

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

За органолептичними показниками пальмова олія повинна відповідати вимогам , вказаним у таблиці 12 додатку В [27].

За фізико-хімічними показниками пальмова олія повинна відповідати вимогам , вказаним у таблиці 13 додатку В [27].

Нормативні характеристики готової молочної продукції

Масло солодковершкове селянське та екстра виробляється згідно ДСТУ4399:2005 та повинно по органолептичних показниках відповідати наступним, наведеним у таблиці 14 додатку В [9].

За фізико-хімічними показниками масло солодковершкове селянське та екстра повинно відповідати наступним вимогам, наведеним у таблиці 15 додатку В [9].

За мікробіологічними показниками масло селянське та екстра повинно відповідати наступним показникам, наведеним у таблиці 16 додатку В[9].

Вміст токсичних елементів у маслі не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій зазначених у таблиці 17 додатку В [9].

Температура масла під час відвантажування з підприємства-виробника в торговельну мережу та на промислові холодильники повинна бути не вища ніж 10°C у транспортній тарі та не вища ніж 5°C у спожитковій тарі [9].

Умови зберігання

Масло зберігають в холодильних камерах або спецприміщеннях за відносної вологості не більше 80% і таких температурних режимах:

- режим 1 - температура від 0 °С до мінус 5 °С включно 3 місяці;
- режим 2 - температура від мінус 6 °С до мінус 11 °С включно 9 місяців;
- режим 3 - температура від мінус 12 °С до мінус 18 °С включно 12 місяців [9].

Спред солодковершковий

Спред солодковершків – це спред, що виробляється з пастеризованих натуральних вершків та продуктів перероблення коров'ячого молока та масла

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

з коров'ячого молока, масла топленого та рослинних жирів або їх композицій [28].

Згідно ДСТУ 4445:2005 «Спреди та суміші жирів» спреди повинні відповідати вимогам за органолептичними показниками, вказаними у таблиці 18 додатку В [28].

За фізико-хімічними показниками спреди повинні відповідати вимогам, вказаним у таблиці 19 додатку В [28].

За мікробіологічними показниками продукти повинні відповідати вимогам наведеним у таблиці 20 додатку В [28].

Вміст токсичних елементів у спредах не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій зазначених у таблиці 21 додатку В [28].

Сухе знежирене молоко

Сухе знежирене молоко повинно відповідати вимогам ДСТУ 4273:2015

За органолептичними показниками сухе знежирене молоко повинно відповідати вимогам , наведеними у таблиці 22 додатку В [29,30].

За фізико-хімічними показниками сухе знежирене молоко повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 23 додатку В [29,30].

За мікробіологічними показниками сухе знежирене молоко повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 24 додатку В [29,30].

Вміст токсичних елементів у маслі не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій зазначених у таблиці 25 додатку В [29, 30].

1.9. Організація та описання технологічних процесів виробництва

Описання технологічних операцій виробництва масла солодко вершкового екстра та селянського

Масло вершкове екстра, селянське виробляється способом перетворення високожирних вершків.

Приймання молока

					Технологічна частина	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко приймається по якості та кількості. По якості молоко та отримані вершки приймаються згідно вимог до сировини згідно ДСТУ 3662:2018 [23].

Молоко з автоцистерни за допомогою відцентрового насосу, направляється на фільтр, де очищається від механічних домішок, та направляється для визначення кількості. По кількості молоко приймається за допомогою лічильників, які дають змогу перераховувати об'ємні одиниці у вагові [31].

Охолодження та зберігання сировини

На молокопереробне підприємство молоко надходить як в охолодженому, так і в неохолодженому вигляді. Неохолоджене молоко охолоджують на пластинчастих охолоджувачах до температури 4 ± 2 °С та, при необхідності, направляють на тимчасове зберігання у резервуари [31].

Підігрівання та сепарування молока

Охолоджене молоко підігрівається в секції регенерації пластинчастої пастеризаційно – охолоджувальної установки до температури 35...40 °С та направляється на сепаратор – вершковідокремлювач, де сепарується з метою отримання вершків з масовою часткою жиру 32...37%. Отримані вершки охолоджуються на пластинчастому охолоджувачі до температури 6 ± 2 °С та направляються в резервуар для вершків. Знежирене молоко, проходить через секції пастеризації та охолодження пластинчастої пастеризаційно – охолоджувальної установки та охолодженим до температури 4 ± 2 °С, направляється в резервуар, де зберігається до переробки [31].

Пастеризація та дезодорація вершків

Вершки направляють на пастеризацію. Пастеризацію вершків проводять на трубчастому пастеризаторі.

Температуру пастеризації вершків встановлюють в залежності від їх якості (кислотності, наявності сторонніх присмаків та запахів). При

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

виробництві солодковершкового масла вершки першого ґатунку в літній період пастеризують при температурі 85-95 °С. В зимовий період температуру пастеризації підвищують до 92...95 °С [4,5].

При наявності в вершках кормових присмаків та інших вад смаку та запаху, які псуують їх якість потрібно: трохи підвищувати температуру пастеризації та додатково проводити їх дезодорацію. Дезодорацію вершків проводять при температурі пастеризації на вакуумному дезодораторі. При переробці вершків зі слабо вираженими сторонніми присмаками та запахами в залежності від виду масла і ознак вершків температуру пастеризації вершків встановлюють згідно таблиці 1 додатку Г [4,5].

Сепарування вершків (отримання високожирних вершків)

Після пастеризації при високих температурах вершки подають на пластинчастий теплообмінник, де температуру вершків знижують до температури 60...70°C [4,5].

Пастеризовані вершки подаються на сепарування для отримання високожирних вершків[4,5].

Сепарування проводиться на сепараторах для ВЖВ, які входять до складу лінії. Оптимальна температура сепарування вершків – 60...80 °С. Потужність сепаратора регулюють так, щоб масова частка вологи у високожирних вершках була на 0,6...08 % більша тієї, що у готовому маслі, а масова частка жиру у маслянці не перевищувала 0,4 %. Для попередження насичення високожирних вершків повітрям, необхідно забезпечити вільне витікання їх з приймальних вузлів сепаратора та використовувати спеціальні лотки, які забезпечують стікання їх по стінках ванн. Заповнювати ванну високожирними вершками потрібно одночасно від всіх працюючих сепараторів. По закінченні сепарування вслід за останніми порціями вершків в приймальну ванну подають маслянку, змиваючи залишки вершків зі стінок ванни, направляючи їх потім в сепаратор та пастеризатор. Закінчення сепарування визначають по відсутності виходу з сепаратору високожирних

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

вершків. Сепаратор при цьому зупиняють, випускають залишки маслянки і розбирають для миття [4,5].

Нормалізація високожирних вершків

Високожирні вершки надходять у нормалізаційні ванни для нормалізації.

Високожирні вершки при необхідності нормалізують по вмісту вологи, жиру та СЗМЗ. Для нормалізації високожирних вершків використовують маслянку, пастеризоване незбиране молоко або вершки, молочний жир, високожирні вершки з масовою часткою плазми більш низькою.

Нормалізовані високожирні вершки подають з проміжних ванн насосом у маслоутворювач циліндричного типу [4,5].

Перетворення високожирних вершків у масло (термомеханічна обробка)

Нормалізовані високожирні вершки подають у маслоутворювач, де проводиться їх термомеханічна обробка. Процес перетворення ВЖВ в масло проходить у маслоутворювачі при інтенсивному охолодженні ВЖВ та механічній обробці маси, яка кристалізується [4,5].

Кристалізація гліцеридів молочного жиру починається в тонкому пристінному прошарку при стиканні їх із холодною стінкою маслоутворювача. Жир вершків охолоджується до температури твердіння.

Пристінні прошарки затверділих високожирних вершків знімаються ножами з поверхні циліндра, енергійно перемішуються з теплими прошарками вершків і нагріваються. Частина кристалів плавиться [31,32].

Проходить багаторазове охолодження та нагрівання високожирних вершків. Процес маслоутворення базується на оберненні фаз. Відбувається обернення жирової фази ВЖВ, тобто емульсії типу «жир у воді», характерної для ВЖВ, в емульсію «вода в жирі», яку має вершкове масло інтенсивніше, ніж в нижньому [31,32].

Температура масла, з якою воно виходить з верхнього циліндру складає 13...17 °С [4,5].

					Технологічна частина	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фасування та упакування

Масло, вироблене методом перетворення високожирних вершків із маслоутворювача надходить в ящик, встановлений на площадці терезів. Для зручності та безперервності фасування встановлюють двоє терезів, які використовують поперемінно [4, 5].

Моноліт масла в ящику повинен бути щільним, без порожнин і з рівною поверхнею. Це досягається шляхом розрівнювання масла лопаткою в момент заповнення. Поверхню масла вирівнюють спеціальною лінійкою і акуратно закривають довгим торцевим кінцем пергаменту, потім коротким і після цього боковими листами [4, 5].

Фасування масла проводять споживчу та транспортну тару.

В якості транспортної тари використовуються картонні ящики, вистелені пергаментом, який повинен повністю закривати моноліт масла. Ящики заклеюють спеціальною клеєною стрічкою. Маса масла в ящику повинна бути 20 кг.

В якості споживчої тари використовують пачки з етикетованого пергаменту або фольги, полістирольні стаканчики і таке ін.

Фасування проводять на фасувальному автоматі.

При фасуванні масла у споживчу тару його попередньо витримують в маслокамері для термостатування при температурі не вище 5 °С протягом 24 годин для отвердіння моноліту та стабілізації структури.

Масло, запаковане у споживчу тару, пакують у картонні ящики з гофрованого картону, вагою 15 -25 кг [4, 5] .

Описання технологічних операцій виробництва спреду солодковершкового

Спред виробляється способом перетворення високо жирних вершків.

Приймання, охолодження, зберігання сировини отримання вершків

Приймання молока включає операції: перевірку супровідних документів, огляд тари, органолептичну оцінку молока, визначення температури, відбір проб на випробування. Випробування і оформлення

					Технологічна частина	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

документації. Іншу сировину і матеріали приймають по кількості та якості, які встановлені лабораторією підприємства. Маса молока визначають зважуванням або об'ємним методом на лічильниках, охолоджують, після чого направляють в резервуари для тимчасового зберігання. Інша сировина та матеріали зберігаються в спеціально відведених приміщеннях з відповідною температурою зберігання та відносною вологістю повітря [31].

Отримання, охолодження і резервування вершків

Молоко перемішують, підігрівають до температури 35...40 °С і сепарують. Масову частку жиру у вершках встановлюють в межах 33...37%. Отримані вершки охолоджують до температури 8...10 °С на пластинчастому охолоджувачі і подають в резервуар для тимчасового зберігання [31].

Пастеризація вершків

При виробництві спреду солодковершкового вершки 1 гатунку пастеризують: в літній період – при 85...90 °С, в зимовий, а також при переробці вершків 2 гатунку при 92...95 °С. Пастеризують вершки на теплообмінниках трубчастої конструкції [5,33].

Отримання ВЖВ

Вершки сепарують у відповідності з діючими правилами експлуатації сепараторів для ВЖВ. Масова частка вологи у ВЖВ встановлюють 23,8±0,6%. Масова частка жиру у маслянці не повинна перевищувати 0,4%. ВЖВ направляють у ВДП [5,33].

Отримання рослинної суміші з рослинного жиру

Знежирене молоко підігрівають до температури (65±5) °С і направляють в резервуар, які оснащений мішалкою для змішування з рослинним жиром. Рослинний жир підігрівають до температури (65±5) °С і подають у резервуар для змішування із знежиреним молоком при постійному перемішуванні приготовленої суміші. Подачу жиру в резервуар слід здійснювати насосом, який виключає попадання повітря в жир. Рослинний жир добавляють в маслянку чи знежирене молоко при температурі в межах

					Технологічна частина	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(65±5) °С. режим змішування рослинного жиру з масляною чи знежиреним молоком встановлюють в межах:

- швидкість подачі рослинного жиру у знежирене молоко (900±300) кг/год;
- швидкість перемішування суміші (30-20) об/хв.;
- температура суміші - (65±5) 0С;
- тривалість перемішування суміші 15-25 хв [5, 33].

Отримання високожирної вершково-рослинної суміші

Рослинну суміш подають у ванну ВДП для змішування з ВЖВ до однорідної маси. [5,33]

Нормалізація високожирної вершково-рослинної суміші

Нормалізацію високожирної вершково-рослинної суміші проводять по вмісту вологи, жиру і СЗМЗ – масляною, знежиреним молоком, або ВЖВ [5,33].

Внесення ароматизатора і барвника

В нормалізовану суміш вносять згідно рецептури ароматизатор і барвник [5, 33].

Високотемпературна обробка високожирної вершково-рослинної суміші

Нормалізовану вершково-рослинну суміш пастеризують при температурі (90±5) °С , після чого охолоджують до температури (65±5) °С і направляють в масловиготовлювач [5, 33].

Перетворення високожирної вершково-рослинної суміші у готовий продукт

В масловиготовлювачі швидке охолодження і інтенсивна механічна обробка високожирної вершково-рослинної суміші приводить до перетворення її на готовий продукт [5,33].

Температура спреду на виході з масловиготовлювача повинна бути в межах 15...17 °С [4,5].

Пакування, маркування, транспортування і зберігання продукту

Продукти упаковують в транспортну і споживчу тару.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Продукти пакують щільним монолітом у транспортну тару, яка попередньо повинна бути вистелена пергаментом від 3 кг до 24 кг.

Продукти пакують у чисті ящики з гофрокартону.

Продукти пакують масою нетто від 15 г до 3000 г у спожиткові пакування: пергамент, алюмінієву кашировану фольгу, коробочки, стаканчики з полімерних матеріалів; металеві, скляні та інші банки, інші спожиткові пакування, дозволене для контакту з харчовими продуктами.

Продукти зберігають за відносної вологості $(75\pm 5)\%$ і за таких температурних режимів [4,5].

Спред солодковершковий згідно ДСТУ 4445:2005 в моноліті:

- при температурі від 0 0С до мінус 50С включно не більше ніж 3 місяці;
- при температурі від мінус 5 °С до мінус 11°С включно не більше ніж 9 місяців;
- при температурі від мінус 11°0С до мінус 18°С включно не більше ніж 12 місяців.

Спред солодковершковий згідно Д° включно не більше ніж 35 діб;

- при температурі від мінус 5 0С до мінус 11°С включно не більше ніж 60 діб;
- при температурі від мінус 11 °С до мінус 18°0С включно не більше ніж 75 діб [4,5]

Опис технологічних операцій сухого знежиреного молока

Приймання та оцінка якості сировини

Сировину на молокопереробне підприємство доставляють у автомобільних цистернах.

Після зовнішнього огляду тари, її обмивають та відкривають [31].

Вимірюють температуру та проводять органолептичну оцінку сировини(зовнішній вигляд, запах, консистенцію, колір), відбирають середню пробу для визначення фізико-хімічних і мікробіологічних показників згідно вимог ДСТУ 3662:2018 [23].

					Технологічна частина	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отримання та зберігання знежиреного молока

Після визначення якісних показників молока спеціальним молочним насосом молоко викачують з цистерни. Далі молоко поступає на фільтри, яких в лінії звичайно два, для зміни при забрудненні[31].

Кількість прийнятого молока визначають на лічильниках молока. В комплект лінії з лічильником входить повітревідокремлювач. Після того, як молоко прийняте воно поступає в секцію регенерації пастеризаційно-охолоджувальної установки, де воно підігрівається до 40°C та поступає на сепаратор-вершковідокремлювач. Там молоко сепарується, тобто проходить розділення молока на вершки та знежирене молоко. Знежирене молоко проходить секції пастеризації та охолодження. Охолоджується до температури 6°C і направляється в резервуар для тимчасового зберігання. Вершки поступають в резервуар та направляються на виготовлення масла і спреду[4,10].

Пастеризація знежиреного молока

Знежирене молоко при виробництві сухого знежиреного молока методом розпилювального сушіння пастеризують при температурі 85-87 °C або при 95-97 °C з наступним охолодження до 72-75 °C на спеціальних пластинчастих або трубчастих апаратах – пастеризаторах з секцією регенерації або трубчастих підігрівачах багатокорпусних вакуум випарних апаратів [10].

Згущення знежиреного молока

Після пастеризації знежирене молоко подають на згущення. Зберігання знежиреного молока при температурі пастеризації не допускається . Перед згущенням пастеризоване знежирене молоко фільтрують.

Згущають знежирене молоко на вакуум-випарних апаратах до вмісту сухих речовин 40...46% . Такий вміст сухих речовин потрібен для сушіння на розпилювальних сушарках .

					Технологічна частина	Арк.
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Початок відкачування згущеного знежиреного молока з апаратів безперервної дії встановлюють по вмісту сухих речовин у продукті, який визначають або приладом, який є на апараті, або по аналізу відібраної проби. Згущене до необхідної концентрації знежирене молоко фільтрують та подають в проміжну ємність з зрубашкою та мішалкою для того, щоб мати можливість охолодити або нагріти продукт [4, 10].

Сушіння згущеного знежиреного молока

Сушіння згущеного знежиреного молока проводять на вальцьових, або як у нашому випадку, на розпилювальних сушарках [4, 10].

Температуру згущеного знежиреного молока, яке поступає в сушильну башту розпилювальної сушарки, необхідно підтримувати в межах 50...60 °С .

Перед початком роботи сушарка повинна бути підготовлена до роботи , очищена від пригару. Для зменшення налипання висушуваного продукту на стінках башти перед подачею молока башту прогрівають до температури вихідного повітря 90...110 °С [4, 10].

Після прогріву і досягненні розпилювачем робочої швидкості обертання на нього подають конденсат до тих пір, поки температура вихідного повітря не знизиться до встановленої для даної конструкції сушарки. Потім подають згущене знежирене молоко.

При роботі сушильної установки необхідно дотримуватись наступних режим: температура повітря, яке поступає в сушильну башту – 170...190°С; температура повітря, яке виходить з сушильної башти – 75...90°С;

Під час роботи слідкують за температурою і вмістом сухих речовин у знежиреному згущеному молоці, яке подається на сушарку, а також контролюють швидкість обертання розпилювального пристрою і тиск продукту перед розпилювальними форсунками [4, 10].

В сушарках, які оснащені пневмотранспортом для транспортування сухого продукту, періодично перевіряють розрідження, яке на початку

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

пневмотраси повинно бути 50-80 мм вод.ст., в кінці пневмотраси – 360-380 мм вод.ст., в сушильній башті – 5-10 мм вод. ст. [4, 10].

В процесі сушіння контролюють і регулюють наступні і основні параметри: тиск пари на калорифери і турбіну; температуру гарячого повітря, яке поступає в сушильну башту; температуру повітря, яке виходить з сушильної башти; кількість згущеного молока, яке подається на розпалюваний диск або форсунку [4, 10].

Для попередження самозагорання і пригорання сухого молока, необхідно систематично видаляти залишки порошку із повітревиводів, захисних кожухів, циклонів, бункерів [4, 10].

Пакування, маркування і зберігання

Пакування, маркування і зберігання проводять згідно з вимогами ДСТУ.

Сухе знежирене молоко повинно зберігатись:

- при температурі від 0 до 10 градусів і відносній вологості повітря не вище 85% не більше 8 місяців з дня виготовлення;
- при температурі до 20 градусів та відносній вологості повітря не вище 75% не більше 3 міс з дня виготовлення;

На заводах виробників допускається зберігання молока в закритих складах при температурі не вище 25 градусів не більше 20 діб [4, 10].

Опис технології молочних продуктів запроєктованого асортименту

відповідно до апаратурно-технологічної схеми

Молоко з автоцистерни за допомогою відцентрового насосу (л.4, поз.1-1), направляється на фільтр (л.4, поз.1-2), де очищається від механічних домішок, потрапляє на повітревідокремлювач (1-3) та направляється для визначення кількості. По кількості молоко приймається за допомогою лічильників (л.4, поз. 1-4) , які дають змогу перераховувати об'ємні одиниці у вагові. Передбачена лінія для приймання некондиційного молока яка

					Технологічна частина	Арк.
						69
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складається з вагів (л.4,поз.1-5) відцентрованого насосу (л.4,поз.1-1), автоматизованої пластинчастої охолоджувальної установки (л.4,поз.1-7). Після приймання молоко надходить на сепаратор-молокоочисник (1-6). Неохолоджене молоко охолоджують на пластинчастих охолоджувачах (л.4,поз.1-7) до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ та, при необхідності, направляють а тимчасове зберігання у резервуари (л.4,поз.1-8,8а). Охолоджене молоко підігрівається в секції регенерації пластинчастої пастеризаційно – охолоджувальної установки (л.4,поз.2-2) до температури $35-40^{\circ}\text{C}$ та направляється на сепаратор – вершівідокремлювач (л.4, поз.2-3) де сепарується з метою отримання вершків з масовою часткою жиру 32-37%. Отримані вершки охолоджуються на пластинчастому охолоджувачі (л.4, поз.2-4) до температури $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ та направляються в маслоцех,далі потрапляють в резервуар для вершків (л.4, поз.3-1). Знежирене молоко, проходить через секції пастеризації та охолодження пластинчастої пастеризаційно – охолоджувальної установки (л.4, поз.2-2) та охолодженим до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$, направляється в резервуар (л.4, поз.2-5). Позначення сировини, напівфабрикатів, готової продукції раведені в додатку Е. Позиції обладнання вказані в додатку Ж.

Технологія виробництва масла солодко вершкового екстра та селянського

Після тимчасового зберігання вершки ротаційним насосом (л.4, поз.3-2) потрапляють на трубчастий пастеризатор (л.4, поз.3-3) .При виробництві масла екстра вершки пастеризують при температурі $97...97^{\circ}\text{C}$ з витримуванням при цій температурі не менше 10 і не більше 20 хв, при виробництві масла селянського температура $106...115^{\circ}\text{C}$ витримка 10 хвилин. Після пастеризації вершки потрапляють на дезодоратор (л.4, поз.3-4), дезодорація проходить при температурі пастеризації. Далі вершки через напірний бачок (л.4, поз.3-5) потрапляють на сепаратор для високожирних вершків (л.4, поз.3-6) маслянка яка утворилася надходить в резервуар (л.4, поз.4-1). Після пастеризації при високих температурах вершки подають на

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

сепаратор для отримання ВЖВ (л.4, поз.3-6). Просепаровані вершки нормалізуються в ваннах для нормалізації (л.4, поз.3-7). Нормалізують вершками 25...36% або масляною. Нормалізовані високожирні вершки подають у маслоутворювач (л.4, поз.3-8), де проводиться їх термомеханічна обробка. Температура масла після виходу з маслоутворювача 12...-16°C. Готове масло потрапляє в ящики з пристрою для фасування у блоки (л.4, поз.3-9), потім у камеру для термостатування масла (л.4, поз.3-10) температура якої становить не більше 5°C, далі після витримки на автомат для фасування (л.4, поз.3-11), фасування проходить у брикети по 0,2 кг. Зберігається масло на підприємстві 3 дні за температури не вищої ніж 6°C, відносної вологості не більше 80%. Позначення сировини, напівфабрикатів, готової продукції раведені в додатку Е. Позиції обладнання вказані в додатку Ж.

Технологія виробництва спреду солодко вершкового

Технологія спреду солодковершкового основана на технології виробництва масла солодко вершкового, яка описана вище. Всі технологічні операції проходять на тому ж обладнанні та з тією ж послідовністю.

Додатково проходять наступні операції:

Рослинний жир зважують згідно рецептури на вагах (л.4, поз.3-15), та подається у ванну плавитель (л.4,поз. 3-14), де плавиться.

Розтоплений жир надходить у ванну змішування (л.4, поз.3-13), куди подається також і знежирене молоко згідно рецептури.

Суміш знежиреного молока та рослинного жиру насосом (л.4,поз.3-12) подається у нормалізаційну ванну (л.4,поз.3-7) для змішування з ВЖВ згідно рецептури.

Далі нормалізована рослинно-вершкова суміш подається у маслоутворювач (л.4, поз.3-8), де проводиться її термомеханічна обробка. Температура спреду після виходу з маслоутворювача 12...16°C. Готовий спред потрапляє в ящики, а камеру для термостатування (л.4, поз.3-10)

						Технологічна частина	Арк.
							71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

температура якої становить не більше 5°C, далі після витримки на автомат для фасування (л.4, поз.3-11), фасування проходить у брикети по 0,2 кг. Зберігається спред на підприємстві 3 дні за температури не вищої ніж 6°C, відносної вологості не більше 80%. Позначення сировини, напівфабрикатів, готової продукції раведені в додатку Е. Позиції обладнання вказані в додатку Ж.

Опис технології виробництва сухого знежиреного молока

Сухе знежирене молоко виготовляється по технологічній схемі виробництва , яка описана в попередньому розділі.

Знежирене молоко надходить з резервуару (л.4, поз.2-5), а маслянка від виробництва масла в резервуар для змішування (л.4, поз.4-1). З резервуару суміш знежиреного молока і маслянки подається на вакуум-випарну установку ротаційним насосом (л.4, поз.4-2а). Знежирене молоко з маслянкою підігрівають на підігрівачах вакуум-випарної установки (л.4, поз.4-2). Подають на згущення в вакуум-випарну установку (л.4, поз.4-3), згущена суміш подається у проміжний резервуар (л.4, поз.4-4), потім насосом (л.4, поз.4-4а) надходить на сушарку (л.4, поз.4-5), де висушується. Сухе молоко відокремлюється від повітря в циклонах (л.4, поз.4-7).

Далі сухий продукт просіюють на віброситі (л.4, поз.4-6).

Просіяне сухе молоко надходить у бункер для резервування сухого знежиреного молока (л.4, поз.4-8).

- температура повітря, яке поступає в сушильну башту – 150...170°C;
- температура повітря, яке виходить з сушильної башти –65...75°C;

Сухе знежирене молоко охолоджується у системі пневмотранспорту, яка входить до складу сушарки. Охолоджений продукт надходить на фасувальний агрегат (л.4, поз.4-9) де фасується в транспортну тару(паперові 5-шарові мішки з поліетиленовим вкладником) по 25 кг. Позначення сировини, напівфабрикатів, готової продукції раведені в додатку Е. Позиції обладнання вказані в додатку Ж.

					Технологічна частина	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.10. Утилізація відходів

Крім отримання вторинних продуктів, переробка молока пов'язана з неминучими втратами сировини, які в цілому по галузі складають мільйони тонн (у перерахунку на молоко). Також до відходів належать ополоски і відмиття молочного обладнання і навіть бруд (слиз при сепаруванні). Крім того необхідно враховувати ті відходи, що утворюються в результаті спожитих молочних продуктів, їх зберігання, пакування та реалізації. Принципи безвідходних технологій були сформульовані ООН [20, 34].

Практична реалізація можлива в галузі при дотриманні наступних принципів: розробка безвідходних технологій виробництва нових продуктів з повним використанням всіх компонентів молока; розробка альтернативних варіантів технологій різних продуктів харчування, кормових засобів, медичних препаратів і напівфабрикатів з усіх видів основного і побічного сировини; енергозбереження, мінімальні витрати праці і коштів при переробці молока та відходів молочної промисловості [20, 34].

Рішення проблеми безвідходності молочної сировини на сучасному рівні можливо тільки за рахунок організації промислової переробки вторинних сировинних ресурсів (сироватка, маслянка і т.д.), а також раціонального використання готової продукції. Отримувані відходи повинні перероблятися із застосуванням біотехнологічних технологій як в харчову так і в кормову продукцію без залишку [20, 34].

Безперервне зростання переробки молока обумовлює збільшення об'ємів споживання води на різні виробничі операції, процеси (для допоміжних цілей або для доставки до складу продукції). Після використання у виробничих цілях вода забруднюється або нагрівається, змінює свої первинні властивості, і стає непридатною для подальшого використання, тобто вона перетворюється у *виробничі стічні води* [20, 34].

Для своєчасного та організованого відведення промислових стоків, очистки та знешкоджування їх до необхідної степені з метою послідуочого

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

використання або випуску у водойми (міську каналізацію), а також для обробки та утилізації осадків на промислових підприємствах влаштовуються системи водовідведення [20, 34].

Системи водовідведення промислових підприємств складаються з водоприймальних ємностей, мереж водовідведення, насосів або спеціальних насосних станцій, очисних споруд, випусків [20, 34].

Системи промислового водовідведення забезпечують нормальне та високоефективне функціонування промпідприємства; здійснюють очистку стічних вод до необхідного стану з метою їх послідуочого використання.

Обробка і утилізація осадів та інших забруднень, що видаляються при очищенні стічних вод, створюють умови для безвідходних виробництв або окремих технологій, служать охороні природи і раціональному використанню сировини, підвищують економіку та культуру виробництва [20, 34].

На промислових підприємствах утворюються три категорії стічних вод: побутові, що утворюються у побутових приміщеннях (від санітарних вузлів, душових кабін) промпідприємств; атмосферні, що утворюються в результаті випадіння опадів та розтавання снігу; виробничні (промислові), що утворюються при використанні води у різних технологічних процесах виробництва.

Промислові стоки відрізняються виключно великою різноманітністю в залежності від умов утворення, кількості і особливо видів окремих забруднень, їх сполучень та концентрацій . Вони бувають: лужні, кислі, забруднені важкими металами, нагріті промислові стоки після використання води для охолодження [20,34].

Утилізація молока проводиться при закінченні терміну придатності або виявленні в ньому хвороботворних бактерій. Останнє відбувається, якщо корова хвора на лейкоз або мастит. Вживати таке молоко в їжу не можна: воно стає причиною інфікування людей і домашніх тварин. Викидати

					Технологічна частина	Арк.
						74
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

непридатне молоко на звалище заборонено. Навіть якщо в ньому немає небезпечних бактерій під час викидання, вони з'являються там під впливом навколишнього середовища. Тварини і птиці, поїдаючи продукт, заражаються і поширюють інфекцію по регіону, а спілкуючись з людьми - заражають і їх [20, 34].

Утилізація молока і молочної продукції можлива одним з трьох допустимих способів:

- відправлення на захоронення на спеціально відведеному полігоні. Це необхідно, коли переробляти молоко не можна, оскільки в ньому знаходяться хвороботворні бактерії. Такі полігони мають бути далеко від міст і селищ, вони повинні бути огорожені, щоб на них не проникали тварини. Це забезпечує санітарну безпеку району.
- перероблення на корм для тварин : молоко – це інгредієнт для приготування кормів для кішок і собак, тому фахівці роблять аналізи, і якщо з'ясовується, що продукт придатний в їжу тваринам, його випарюють, піддаючи високотемпературній обробці, і транспортують на фабрики з виробництва кормів [20, 34].
- перероблення на добрива: тут також необхідно дослідження на виявлення небезпечних бактерій. Після цього молоко можна відправити на заводи, на яких виготовляють агрохімікати. Переробка молока зазвичай виконується за допомогою компостування разом з іншими компонентами.

Роботи з утилізації молока проводяться в найкоротші терміни з дотриманням всіх екологічних і законодавчих норм і не наносять шкоди навколишньому середовищу [20, 34].

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

РОЗДІЛ 2

ПРОЄКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Новозбудоване підприємство знаходиться в помірному кліматичному поясі.

Генеральний план підприємства (л.1) спроектований у відповідності з технологічним процесом виробництва, з врахуванням забудови території та з вимогами санітарних і протипожежних норм. За територією підприємства запроектовано передзаводську зону з розміщенням частини адміністративно-побутового корпусу [12, 13].

Головний виїзд запроектований з проїзної частини вулиці з облаштованим дезбар'єром. (л.1, поз.16)

Планування території вирішене у відповідності з умовами рельєфу, технологічними вимогами і пов'язане з існуючими будівлями і проїзною частиною. У місцях встановлення рамп та площадок передбачене зрізання родючого шару ґрунту [12, 13].

Проектні нахили прийняті в межах допустимих.

Відвід поверхневих вод запроектований по лотках, утвореним покриттям проїжджої частини і бортовим каменем в сторону зниження рельєфу з відводом води через решітки каналізації [12,13].

На території підприємства розташовані наступні будівлі:

- головний виробничий корпус (л.1 поз.1);
- приймально-миюче відділення (л.1 поз.1а);
- контрольно-пропускний пункт(л.1 поз.2) ;
- градирня (л.1 поз.3) ;
- складські приміщення (л.1 поз.4,5);
- навіс для тари (л.1 поз.6) ;
- площадка для матеріалів(л.1 поз.7);
- площадка для сміття (л.1 поз.8);

					Проектно-будівельні рішення	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

- резервуар повторного використання води(л.1 поз.9) ;
- резервуар ємкістю 400 м3(л.1 поз.10) ;
- насосна станція (л.1 поз.11);
- котельня (л.1 поз.12);
- димова труба(л.1 поз.13);
- адміністративно- побутовий корпус(л.1 поз.14);
- компресорна (л.1 поз.15);
- трансформаторна підстанція (л.1 поз.16);
- артезіанська скважина (л.1 поз.17);
- площадка для відпочинку(л.1 поз.18);
- дезбар'єри (л.1 поз.19);
- гаражі (л.1 поз.20).

Територія підприємства повністю огорожена. Вся територія заасфальтована.

На території багато зелених насаджень: дерев, кущів, квітів, газонів, що сприяє очищенню повітря від викидних газів автотранспорту і викидів з котельні [12,13].

2.2 Обґрунтування планування відділень підприємства

Будівельні конструкції

В головному виробничому корпусі (л.2) розміщено: приймально-апаратне відділення, відділення виробництва масла, відділення виробництва сухого знежиреного молока, відділення фасування масла, відділення фасування сухого знежиреного молока, камера термостатування масла, холодильна камера для масла, низькотемпературна камера для зберігання масла, склади тари та миючих засобів, СІР-мийка, камера зберігання сухого молока, експедиції, приймальна, виробнича, хімічна та мікробіологічна лабораторії, бокс, щитова, бойлерна, тепловий пункт, кабінети майстрів та технолога, калориферна, побутові приміщення. До головного корпусу прибудовано приймально – миюче відділення [12, 13].

					Проектно-будівельні рішення	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Будівля виробничого корпусу одноповерхова, каркасного типу, сітка колон 6×6 м. Загальна довжина виробничого корпусу складає 66000 мм, ширина відповідно 30000 мм, тобто площа забудови 1800м² (л.2)

Фундамент під колонами залізобетонний стаканного типу, а під стінами – монолітний. Колони – залізобетонні, мають квадратний переріз 400х400мм [12,13]. Стіни головного виробничого корпусу виконані із цегли, товщина стін – 510 мм, міжцехових перегородок – 250 мм.

Перегородки в приміщенні виконані із червоної цегли марки М-75 на цементному розчині М-25 [12, 13].

Підлога в цехах: керамічна плитка покладена на цементну стяжку з бетонною підготовкою на ущільненому ґрунті (л.3).

Підлога камер зберігання виконана з бетону та покрита кислотостійкою плиткою. Стіни у всіх виробничих цехах облицьовані керамічною плиткою по всій висоті [12,13].

Виробничий корпус має покрівлю, де на залізобетонні плити покладено: один шар рубероїду для пароізоляції, пінобетон, як утеплювач, цементна стяжка, чотирьохшарове рубероїдне покриття та прошарок гравію, втоплений у гарячий бітум (л.3).

Виробничі цехи мають як природне так і штучне освітлення, яке задовольняє вимогам санітарно-гігієнічних норм СНіП 11-4-79. Вікна дерев'яні розміром 1,5×2,0. Технологічне обладнання пофарбовано в світлий колір, що покращує рівень освітленості за рахунок відбитого світла [13].

В холодильній камері для підтримання низької температури стіни ізолювані полістирольними плитами типу ПСБ-с-30, товщина плит 50 мм. Це підвищує теплоізоляцію. [12, 13]

Інженерні комунікації

Водопостачання цеху здійснюється з міської водопровідної мережі. Для забезпечення безперебійного водопостачання є запас води у двох резервуарах ємкістю 400 м³, де запас води постійно оновлюється.

					Проектно-будівельні рішення	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР

Для досягнення вимог, поставлених у законодавчих актах, і забезпечення стабільної якості та убезпечення продукції все більше харчових підприємств у світі використовують систему аналізу ризиків і критичних контрольних точок (НАССР) – трактується як «Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки» [35-37].

У системі НАССР використовується науковий підхід до ідентифікації небезпек у галузі виробництва харчової продукції та застосування різних методів для керування небезпеками або їх усунення. НАССР сприяє активній участі персоналу в плануванні та впровадженні засобів контролю для убезпечення харчової продукції. Ефективність системи визначається основними принципами, на яких ґрунтується її застосування, а саме: виявлення небезпечних факторів, визначення критичних контрольних точок і критичних меж, створення системи моніторингу, розроблення систем коригувальних дій, перевірок [35-37].

За допомогою цієї системи підприємства харчової промисловості можуть ідентифікувати і оцінювати небезпечні фактори, що виникають на кожному етапі отримання продукту [35-37].

Спосіб контролю НАССР складається з семи таких принципів:

Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних чинників. Група НАССР має перерахувати всі небезпечні чинники, що можуть виникнути на кожному виробничому етапі відповідно до сфери застосування, починаючи від первинного виробництва, переробки, виготовлення та збуту, і закінчуючи споживанням.

Принцип 2. Визначення критичних контрольних точок (ККТ). Визначення ККТ в системі НАССР можна спростити за допомогою «дерева прийняття рішень», що пропонує логічно обґрунтований підхід.

					Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР	Арк. 79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Принцип 3. Встановлення критичних меж.

Критичною межею є максимальне або мінімальне значення, в границях якого необхідно утримувати певний біологічний, хімічний чи фізичний параметр на ККТ для запобігання, уникнення або зменшення до прийняттого рівня ризику щодо безпеки харчових продуктів. До них належать: температура, час, активність води, рН, титрована кислотність. До критичних меж, які часто використовуються в критичних контрольних точках у молочній галузі, належать: часта температура пастеризації [35-37].

Найчастіше контрольовані параметри містять температуру, час, вологість, рН, активність води, органолептичні параметри, такі як зовнішній вигляд та структура.

Принцип 4. Встановлення системи моніторингу ККТ.

Моніторинг виконує три цілі: 1. Моніторинг є обов'язковим для управління безпекою молочної продукції, оскільки дає змогу відстежити роботу системи. 2. Моніторинг використовується для визначення втрати контролю та відхилення на ККТ(тобто перевищення критичної межі). Необхідне застосування коригувальної дії. 3. Моніторинг забезпечує письмову документацію для використання під час перевірки плану НАССР.

Принцип 5. Розроблення та застосування коригувальних дій для кожної критичної контрольної точки у разі, якщо система моніторингу засвідчить перевищення граничних значень вимірюваного технологічного параметру.

Принцип 6. Розроблення процедур перевірки для упевненості в ефективності функціонування системи.

Принцип 7. Документування процедур і реєстрація даних, необхідних для функціонування системи. Всі процедури НАССР мають бути задокументовані.

Матеріалом для розроблення плану НАССР є масло вершкове, технологічні операції його виробництва та технологічне обладнання, що застосовується. Під час опрацювання і розроблення плану НАССР для

					Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

виробництва масла вершкового згідно з принципами НАССР використовували положення та рекомендації національних стандартів, гармонізованих з міжнародними ДСТУ 4161:2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги», ДСТУ ISO 22000:2007 «Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга», ДСТУ 4399 : 2005 «Масло вершкове. Технічні умови» .

Перед визначенням КТК, робоча група НАССР насамперед має проаналізувати загальні переліки ідентифікованих небезпечних чинників. Метою цього аналізу є встановлення тих небезпечних чинників, які контролюються повністю. Крім цього, слід виявити існування запобіжних заходів, які проводяться систематично в плановому порядку і в регламентованих санітарно-гігієнічних правилах та нормах, а також у системі технічного обслуговування і ремонту обладнання [35,36,37].

При виготовленні вершкового масла встановлено 3 критичні точки і це показано в таблицях 1,2,3 додатку Д.

- КТК-1Б – Зберігання сирого молока
- КТК-2Б – Зберігання вершків
- КТК-3Б Пастеризація / Охолодження

Щодо кожної критичної точки контролю, визначеної в результаті аналізу небезпечних чинників, група НАССР повинна визначити та підтвердити граничні межі. Граничною межею, як правило, є максимальне або мінімальне значення біологічного, фізичного чи хімічного параметру, який слід контролювати на КТК з метою запобігання виникнення, усунення або скорочення до прийнятного рівня суттєвого небезпечного чинника. На кожній КТК буде застосовуватися один чи більше заходів з контролю суттєвого небезпечного чинника. Кожний захід з контролю має свої критичні межі, що слугують межами безпеності для КТК. Критичні межі мають бути вимірними [35-37].

					Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При виробництві вершкового масла граничні межі можуть встановлюватися для таких заходів з контролю, як регулювання температури, часу, фізичних розмірів, вологості, рівня вологості, ферментативної активності води (A_w), рН, титрувальної кислотності, сольової концентрації, наявності хлору, в'язкості, консервантів або такої сенсорної інформації як текстура, аромат та зовнішній вигляд.

Інформацію для встановлення граничних меж можна отримати з таких джерел як державні стандарти та інструкції, наукові огляди, результати експериментальних досліджень та досвід експертів [35-37].

При неналежному контролі та встановленні відхилень від граничних меж може бути вироблений небезпечний харчовий продукт. Оскільки наслідки виникнення критичного відхилення є потенційно серйозними, процедура моніторингу повинна бути результативною.

При виробництві вершкового масла моніторинг здійснюється також у точках контролю із визначенням показників контролю, які наведені у таблиці 4 додатку Д.

Визначення КТК процесу виробництва вершкового масла спрямоване на вирішення проблем безпеки та надає інформацію про те, як найкраще контролювати небезпечні чинники у технологічному процесі [35-37].

У цілому реалізація системи НАССР забезпечують продукцію вироблену з незбираного молока, в тому числі в системі маркетингу [35-37].

					Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

ВИСНОВКИ

Темою кваліфікаційної роботи «Проект будівництва цеху виробництва вершкового масла та спредів методом перетворення високожирних вершків потужністю 60 т молока за добу з переробкою вторинної молочної сировини» передбачено впровадження у виробництво такого асортименту продукції:

- масло солодковершкове екстра м.ч.ж. 84,0%;
- масло солодковершкове селянське м.ч.ж. 72,5%;
- спред солодковершковий м.ч.ж. 72,5%;
- сухе знежирене молоко.

Для виробництва продуктів запроєктованого асортименту направлено 60000 кг молока за добу з масовою часткою жиру 3,9%.

Дане молоко направлено на сепарування, в процесі якого отримали 6063,8 кг вершків з масовою часткою жиру 38% та 53731,2 кг знежиреного молока. З вершків виготовлено готової продукції: масла солодковершкового екстра 84,0% – 1077,61 кг; масла солодковершкового селянського 72,5% – 1247,97 кг, 1434,82 кг солодковершкового спреду 72,5%(для виробництва якого використали крім 626,23 кг високожирних вершків, 309,98 кг рослинного жиру, 505,77 кг знежиреного молока та 0,146 кг ароматизатора). Від переробки вершків на масло та спред отримали 3048,22 кг маслянки.

Отримане від сепарування знежирене молоко в суміші з маслянкою переробили на сухе знежирене молоко, якого отримали 4825,31 кг.

Мета даного проекту, а саме будівництво цеху виробництва вершкового масла та спредів методом перетворення високожирних вершків досягнута.

При проектуванні цеху виконано наступне:

- встановлення потужного прогресивного обладнання по виробництву продуктів запроєктованого асортименту;
- запроєктовано найбільш конкурентоспроможний асортимент продукції;
- впровадження передових технологічних процесів і заходів по механізації виробництва, завантажувально – розвантажувальних і

					Висновки	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складських робіт;

- впровадження автоматизованих систем управління і контролю виробничих процесів;
- впровадження комплексного технічного контролю з застосуванням системи управління якістю молочних продуктів з основами HACCP.
- проведення заходів по впровадженню безвідходної технології і комплексної переробки вторинної сировини;
- виконання всіх належних запобіжних заходів по захисту навколишнього середовища від забруднення виробничого та побутового характеру.

Розроблений проєкт виробництва різних видів масла, спреда та продуктів переробки вторинної сировини ще раз доводить, що в Україні є просто неймовірний потенціал для забезпечення себе та країн західної Європи якісною молочною продукцією, що мала б змогу конкурувати зі всесвітньо визнаними виробниками – монополістами. Тим паче, можна сказати, що сектор таких молочних продуктів, як масло вершкове, спреди та сухе знежирене молоко й досі невпинно розвивається, що стимулює нових виробників заходити зі своєю продукцією.

Молочні продукти українського виробництва мають величезний потенціал, і є впевненість, що вони складуть гарну конкуренцію Європейським та Західним виробникам.

					Висновки	Арк.
						84
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васильчак С.В. Розвиток виробництва молока та ринку молочних продуктів в Україні: дис. ... д-ра екон. наук: 08.00.03 [Електронний ресурс]. Нац. наук. центр «Інт аграр. Економіки» УААН. К., 2007. 377 с.
2. Ільчук М.М. Виробництво молока та ринок молокопродуктів. К.: Аграрна наука, 2001. 216 с.
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України : веб сайт. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 10.04.2024).
4. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія молочних продуктів: підруч. К.: НУХТ, 2013. 502 с.
5. Рашевська Т. О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ Технологія вершкового масла. К.:НУХТ 2017. 302 с.
6. Організація виробництва на підприємствах харчової промисловості : підручник. Т. Л. Мостенська, І. А. Бойко, І. М. Болотіна та ін. Київ : Кондор, 2012. 492 с.
7. Відомчі норми технологічного проектування ВНТП-АПК-24.06. К.: Мінагрополітики України, 2006. 105 с.
8. Єгунов Ю.А. Організація виробництва на промисловому підприємстві : навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 488 с.
9. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2005. 15 с. (Інформація та документація).
10. Скорченко Т.А. Технологія молочних консервів. К.: НУХТ. 2007. 238 с.
11. Поліщук Г.Є. Технологічні розрахунки в молочній промисловості. К.: НУХТ, 2013. 343с.
12. Войтюк Д.Г.Дацишин О.В. Дипломне та курсове проектування :навч.посібник -К. :Урожай, 1996, 192 с
13. Білоус Н.В. Проектування підприємств галузі: Курс лекцій для студ. спец. «Технологія зберігання, консервування та переробки молока» ден. та заоч. форм навчання. К.: НУХТ, 2006. 129 с.

					Список використаних джерел	Арк.
						85
Змп.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Бабанов І.Г. Інноваційне обладнання молокопереробних підприємств : підручник. Київ : Інкос, 2019. 718 с.
15. Гулий І.С. Обладнання підприємств харчової і переробної промисловості. К.: Нова книга, 2001. 576 с.
16. Єресько Г.О. Технологічне обладнання молочних виробництв. К.: Фірма «Інкос». Центр навчальної літератури, 2007. 340 с.
17. Вітвіцький В.В. Методичні положення та норми продуктивності у виробництві молочних продуктів. К.: НДІУкрагропромпродуктивність. 2005. 468с.
18. Прохорова В.В. Організація виробництва. Х. : Вид-во Іванченка І.С., 2018. 275 с.
19. Шалыгина А.М., Костенко Т.А., Ромоданова В.А. Определения энергозатрат на предприятиях молочной промышленности. К.: УМКВО, 1990. 90 с.
20. Бедрій Я.І., Канарський Ю. Екологія довкілля. Охорона природи: Навч. пос. К.: Кондор, 2015. 306 с.
21. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з ТХК підприємств молочної промисловості. Навчальний посібник. Київ. НУХТ. 2003. 168 с
22. Ромоданова В.О., Скорченко Т.А., Костенко Т.П., Зубков В.Є. Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості. К.: НУХТ, 2002. 326 с.
23. ДСТУ 3662:2018. Молоко коров'яче. Сировина. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Київ, 2018. 8 с. (Інформація та документація)
24. ДСТУ 8131:2015 Вершки-сировина. Технічні умови [Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2017. 10 с. (Інформація та документація)
25. Грек О.В.,Красуля О.О. Молокопереробка.Інновації.К., НУХТ. 2017. 389 с.
26. Грек О.В. Технологія продуктів із знежиреного молока, маслянки та сироватки. К.: НУХТ, 2011. 210 с.

					Список використаних джерел	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

27. ДСТУ 4306:2004 Олія пальмова. Технічні умови[Чинний від 2005-07-01]. Київ, 2005. 18 с. (Інформація та документація)
28. ДСТУ 4445:2005. Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2005. 21 с. (Інформація та документація)
29. ДСТУ 4273:2015. Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови. [Чинний від 2016-01-01]. Київ, 2015. 15 с. (Інформація та документація)
30. ДСТУ 4324:2004. Молочна промисловість. Виробництво молочних консервів. Терміни та визначення понять. [Чинний від 2005-01-01]. Київ, 2004. 14 с. (Інформація та документація)
31. Машкін М.І. Молоко і молочні продукти. К.: Урожай, 2011. 336 с.
32. Крамаренко О.С. Біохімія молока і молочних продуктів: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2017. 96 с.
33. Данилюк І. О. Особливості технології продукту із заміниками молочного жиру. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: наук.-теор. зб. Житомир: ЖНАЕУ, 2020. Вип. 14. С. 91–93.
34. Ющенко Н. М., Пасічний В. М. Контроль виробництва – запорука якості продукції тваринного походження. Молочная индустрия. 2013. № 1. С. 8–10
35. Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції. Одеса. Атлант, 2019. 376 с.
36. Турянчик В.В., Гавлінський П.П. Система НАССР. Управління безпечністю харчових продуктів, кормів та вимоги до організації технологічного процесу на елеваторах, переробних підприємствах. К.: Київ : ІПДО НУХТ, 2019. 40 с
37. Міжнародна фінансова корпорація. 2020. Посібник з безпеності харчових продуктів: Методичні рекомендації зі створення надійної системи управління безпечністю харчових продуктів. Вашингтон, США: Світовий банк. doi:10.1596/978-1-4648-1548-5. Ліцензія: Creative Commons «Із зазначенням авторства» CC BY 3.0 IGO

					Список використаних джерел	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

Основні показники молокопереробного сектору в Україні

Основні показники	Рік					
	1990	2003	2010	2021	2022	2023
Кількість молокопереробних підприємств, од	643	441	192	178	120	112
Виробництво молока, млн. т	24,5	13,67	9,8	8,7	7,64	7,36
Перероблено молока, млн. т	18	4,5	3,5	3,2	2,75	2,96
Продукція з незбираного молока, тис. т	6430	1230	1010	1046	771	820
Вершкове масло, тис.т	441,1	145,3	87,5	77,2	70,6	68,3
Сир, тис.т	183,8	167,8	115,8	111,2	89	88,4
Сухе молоко, тис.т	61,1	19,8	29,4	34,1	34	29,7
Згущене молоко, тис.т	166	101,4	74,5	75,8	60	62

					ДОДАТОК А	Арк.
						88
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Б

Режим роботи молокопереробних підприємств

Підприємства	Кількість робочих змін у рік	Розрахункова кількість змін роботи	
		На добу максимального завантаження	В рік
Молокопереробні підприємства потужністю від 15 т і більше готової продукції в зміну, підприємства по виробництву морозива	300	2	600
Молокопереробні підприємства (цехи) потужністю до 15т готової продукції в зміну	300	1	300
Молокопереробні підприємства по виробництву м'яких сирів, що не потребують визрівання	250	2	500
Молочноконсервні підприємства:			
згущеного молока з цукром	240	2,7	650
Згущеного стерилізованого молока	180	2,5	450
Сухих дитячих молочних продуктів	180	2,5	450
Сухого незбираного молока	240	2,7	650
Підприємства виробництва сухого знежиреного молока, сухої сироватки та замітника незбираного молока	200	2,5	500
Цехи згущеного молока на молокопереробних підприємствах та сироробних заводах	250	2	500
Підприємства виробництва сиру сичужного і плавленого, молочного цукру, згущеної сироватки, казеїну та казеїнату	250	2	500
Цехи із виробництва масла вершкового, морозива	170	1	170
Маслоробні підприємства	200	2,5	500

ДОДАТОК В

Таблиця 1 – Схема технохімічного контролю заготівельних вершків

Контрольований показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
Стан тари	Щодня	Кожна партія, що надходить	Зовнішній огляд
Запах, колір, консистенція, смак	Те саме	Те саме	Органолептично
Температура, °С	-	-	Термометр в оправі
Кислотність, °Т	-	Кожне місце	За методом граничної кислотності, ГОСТ 3624-92
	-	З об'єднаної проби	Титриметричним за ГОСТ 3624-92
Масова частка жиру, %	-	Те саме	По методу Гербера за ГОСТ 5867-90. Допускається контроль за допомогою автоматичних приладів вимірювання
Термостійкість білків	В сумнівних випадках	-	Проба на кип'ятіння або хлоркальцієва проба
Ефективність пастеризації	Періодично 1 раз в декаду.	-	За ГОСТ 3623-73

Таблиця 2 – Схема контролю технологічного процесу виробництва масла, отриманого способом перетворення високо жирних вершків

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Пастеризація вершків	Температура, °С	Кожні 15-20 хв.	Проба після пастеризації	Термометр, термограф, діаграмна стрічка
	Проба на пастеризацію	Періодично	Те ж саме	ГОСТ 3623
Дезодорація вершків	Температура, °С	--	У процесі дезодорації	Термограф
	Тиск, МПа	--	--	Манометр
Сепарування вершків	Температура, °С	--	У процесі сепарування	Термометр

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5
Нормалізація високожирних вершків	Масова частка вологи, %	Щоденно	3 ємкості для нормалізації	ГОСТ 3626
	Маса високожирних вершків, кг	--	Те ж саме	Згідно з НДТ
	Маса наповнювачів, кг	Періодично	--	За фактичною закладкою
Маслянка	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 5867
Маслоутворення	Консистенція масла	Періодично	Струмнь 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)	ГОСТ 3626
	Масова частка жиру, %	--	Те ж	ГОСТ 5867
Масло, що виходить з маслоутворювача	Масова частка СЗМЗ, %	Не менше 1 разу на місяць	У пробі при наповненні ящиків на початку, в середині і кінці	ДСТУ ISO 6731
	Масова частка солі	У солоному маслі	У об'єднаній пробі	За фактичною закладкою, в арбітражних випадках ГОСТ 3627
	Кислотність плазми, °Т, рН плазми масла	За потребою	З кожного 10 ящику	ГОСТ 3624
	Термостійкість	Щоденно	В кожній партії	За зразками масла виробки минулого дня
	Колір, смак, запах	--	Те ж	Візуально
Упакування	Маса нетто, кг	--	Вибірково	Ваги
Маркування	Якість маркування	--	--	Візуально, органолептично
Зберігання	Температура, °С	--	1 раз на добу	Термометр
	Тривалість, діб	--	Те ж	Годинник

ДОДАТОК В

Арк.

91

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Таблиця 7 – Органолептичні показники вершків

Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без грудочок жиру, пластівців білка, сторонніх включень
Смак і запах	Чистий, свіжий, характерний вершковий, солодкуватий, вершковий, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком

Таблиця 8 – Характеристика заготівельних вершків за сортами

Назва показника	Характеристика і норми для вершків		
	1 сорту	2 сорту	несортових
Масова частка жиру, %	30...40	30...40	30...40
Кислотність, °Т	12...14	15...17	18
Проба на кип'ятіння	Пластівців білка немає		Наявність окремих дрібних пластівців білка
Температура, °С, не вище	10	15	15
Бактеріальна забрудненість за редукажною пробою, клас, не нижче	I	II	III

Таблиця 9 – Органолептичні показники знежиреного молока

Зовнішній вигляд і консистенція	Чистий, молочний, без сторонніх, не властивих натуральному молоку присмаків і запахів, допускається слабкокормовий присмак
Смак і запах	Однорідна рідина без сторонніх домішок
Колір	Білий із злегка синюватим відтінком

Таблиця 10 – Усереднений склад знежиреного молотка

Назва сировини	Масова частка, %				
	Сухих речовин	Білків	Жиру	Лактози	Мінеральних речовин
Знежирене молоко	8,8	3,3	0,05	4,8	0,75

Таблиця 11 – Фізико-хімічні показники знежиреного молока

Масова частка жиру, % не більше	0,05
Густина, кг/м ³ , не менше	1030
Кислотність, Т°, не більше	2

Таблиця 12 – Органолептичні показники

Зовнішній вигляд і консистенція за температури 20 °С	Напівтверда, рухома, неоднорідна
Смак і запах	Смак знеособленої олії, без запаху
Колір	Від білого до білого з жовтуватим відтінком

Таблиця 13 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Показник рефракції nD50 °С	1,4544...1,4560
Густина, кг/м ³	918 ... 922
Число омилення, мг КОН	190 ... 202
Масова частка неомилених речовин, %	0,15 ... 0,99
Кислотне число, мг КОН/г, не більше	0,2
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше	0,1
Температура плавлення, °С	33...39
Масова частка твердих тригліцеридів, % за температури 15 °С	33 ... 50
за температури 20 °С	22 ... 31
Йодне число, %, г I ₂ /100 г (за Війсом)	50 ... 55
Перекисне число, ммоль/кг 1/2 O, не більше	3,0

Таблиця 14 – Органолептичні показники масла солодковершкового селянського та екстра

Назва показника	Характеристика для масла солодковершкового	
	екстра	селянське
смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. В міру солонуватий для солоного масла. Дозволено: недостатньо виражений або невиражений: вершковий і (або) слабкормовий; і (або) присмак пастеризації; і (або) - перепастеризації; і (або) – топленого масла	
консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха. Дозволено недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм	
колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою	

Таблиця 15 – Фізико-хімічні показники

Назва групи масла	Масова частка жиру, %
Масло солодковершкове селянське	Від 72,5 до 79,5
Масло солодковершкове екстра	Від 80 до 85,0

Таблиця 16 – Мікробіологічні показники масла

Найменування показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КОУ в 1г продукту, не більше	1,0 x 10 ⁵
БГКП в 0,01 г продукту	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми в т.ч. сальмонели, в 25 г продукту	Не допускаються

Таблиця 20 – Мікробіологічні показники

Назва показника	Спреди
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	10 · 10 ⁶
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) не дозволено, в г продукту	0,01
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в г продукту	25
<i>Listeria monocytogenes</i> , не дозволено в г продукту	25
Дріжджі, КУО в 1,0 г, не більше ніж	100
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г, не більше ніж	

Таблиця 21 – Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів

Назва елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,10
Кадмій	0,05
Миш'як	0,10
Ртуть	0,05
Мідь	1,0(0,04)
Цинк	10,0
Залізо	5,0(1,5)
Мікотоксини	0,005
Афлотоксин В1	
Зеарепанон	

Таблиця 22 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика молока сухого знежиреного (Розпилювальне сушіння)
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризації
Консистенція	Дрібний сухий порошок, який складається з агломерованих частинок сухого молока. Допускається незначна кількість грудочок, які легко розсипаються при механічній дії Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком

Таблиця 23 – Фізико-хімічні показники молока знежиреного сухого

Назва показника	Норма в споживчій тарі
Масова частка вологи, не більше, %:молока розпилювального	4,0
Масова частка жиру, не більше, %	1,5
Масова частка білка, не менше, %	32,0
Масова частка лактози, не менше, %	50,0
Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³ :молока розпилювального	0,2
Кислотність, не більше, 0Т	20
Чистота, не нижче, група	I

Таблиця 24 – Мікробіологічні показники продуктів

Назва показника	Норма		
	Молоко знежирене сухе		
	в споживчій тарі	вищий гатунок	перший гатунок
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г	$1,0 \times 10^5$	$5,0 \times 10^4$	$7,0 \times 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається		
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду сальмонела, в 25 г продукту	Не допускається		
<i>S. aureus</i> , в 1 г продукту	Не допускається		

Таблиця 25 – Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів

Назва елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Свинець	0,10	ГОСТ 26932
Кадмій	0,05	ГОСТ 26933
Миш'як	0,10	ГОСТ 26930
Ртуть	0,05	ГОСТ 26927
Мідь	1,0(0,04)	ГОСТ 26931
Цинк	10,0	ГОСТ 26934
Залізо	5,0(1,5)	ГОСТ 26928
Мікотоксини	0,005	МУ 4082 [3]
Афлотоксин В1	1,0	МР 2273 [4]

ДОДАТОК Г

Температура пастеризації вершків

Період року	Масова частка вологи в маслі	Температура пастеризації вершків, °С
Осінньо – зимовий	16	103-108
	20	105-110
	25	105-115
	35	105-115
Весняно – літній	16	100-103
	20	103-105
	25	103-108
	35	103-108

					ДОДАТОК Г	Арк. 98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Д

Таблиця 1 – Критичні точки при зберіганні сирого молока

Опис небезпечного чиннику	Критичні межі	Процедури контролю	Процедури уникнення відхилень	Перевірка/Процедури	Записи НАССР
Зростання кількості патогенних мікроорганізмів в через використання неправильної температури та часу	Зберігання сирого молока при температурі 7°C. Максимальний строк зберігання 72 години Джерело: Технологічна карта	Навчений персонал контролює температуру і час зберігання кожного резервуару із сирим молоком, а також робить записи в журналі.	При виявленні відхилень температури зберігання молока-інформувати контролера якості, провести аналіз молока, у разі невідповідності відправити на утилізацію. Контроль проводиться для ідентифікації виправлення причини виникнення проблеми	Контроль Проводиться для забезпечення калібрування і перевірки точності термометрів кожні 3 місяці. Контроль Проводиться для тестування персоналу раз на місяць. Контроль проводиться для перевірки неналежного зберігання сировини	Температури та строку зберігання сирого молока і ужитих заходів. Калібрування термометру Перевірки контролю якості попередніх показників навантаження.

Таблиця 2 – Критичні точки при зберіганні вершків

Опис небезпечного чиннику	Критичні межі	Процедури контролю	Процедури уникнення відхилень	Перевірка/Процедури	Записи НАССР
Зростання кількості патогенних мікроорганізмів через неправильне використання температури та часу	Зберігання сирих вершків при температурі 7°C. Максимальний строк зберігання 72 години Джерело: Технологічна карта	Навчений персонал контролює температуру і час зберігання кожного резервуару із вершками і робить записи в журналі.	Необхідно не пускати у виробництво пошкоджені резервуари для зберігання; інформувати контролера якості, який буде приймати рішення щодо них. Контроль повинен проводитися для дослідження, ідентифікації та виправлення причини виникнення проблеми	Контроль проводиться для забезпечення калібрування і перевірки точності термометрів кожні 3 місяці. Контроль проводиться для тестування персоналу принаймні раз на місяць. Контроль проводиться для перевірки розміщення неналежної сировини	Температури і строку зберігання вершків і ужитих заходів. Калібрування термометру Записи щодо перевірки контролю якості Попередні показники навантаження. Записи обговорень

Таблиця 3 – Критичні точки при пастеризації та охолодженні вершків

Опис небезпечного чиннику	Критичні межі	Процедури контролю	Процедури уникнення відхилень	Перевірка/Процедури	Записи НАССР
Вживання патогенних мікроорганізмів. При неналежній температурі та часі пастеризації	Температура пастеризації повинна бути не менше 75°C, а час пастеризації – не менше 16 секунд	Оператор перевіряє температуру включення і виключення для кожної партії. Оператор перевіряє, чи термометр показує 75°C і чи цей показник записано в картці пастеризатора	Необхідно: привести в дію засоби ручного визначення відхилень та зберігати окремо всю продукцію, яка задовільно пройшла останню перевірку; інформувати контролера якості, який буде приймати рішення щодо розміщення продукції. Контроль повинен проводитися для дослідження, ідентифікації та виправлення причини виникнення проблеми	Контроль проводиться для забезпечення правильного калібрування і перевірки точності термометрів кожні 3місяці. Контроль проводиться для перегляду та перевірки контрольних карток якості для кожної виробничої партії на повноту інформації, що у ній міститься. Контроль проводиться для перегляду та перевірки процедур, що використовуються операторами, принаймні раз на місяць,	Записи щодо калібрування. Реєстраційні картки. Результатів контролю пастеризації Результатів контролю щодо відхилень продукту від норми. Тестування обладнання (повірки).

Таблиця 4 – Точки контролю виробництва вершкового масла із зазначенням показників контролю

Точка контролю	Показник контролю
Резервуар для сирого молока (ККТ-1Б)	Температура і тривалість зберігання, кількість патогенних мікроорганізмів
Резервуар для зберігання вершків (ККТ-2Б)	Температура, масова частка жиру, тривалість зберігання
Пастеризаційно-охолоджувальна установка (ККТ-3Б)	Режим пастеризації, БГКП, МАФАНМ

ДОДАТОК Е

Позначення сировини, напівфабрикатів, готової продукції

-29-	Молоко незбиране		
-30-	Молоко очищене		
-31-	Молоко охолоджене		
-32-	Молоко підігріте		
-33-	Знежирене молоко		
-34-	Пастеризоване знежирене молоко		
-35-	Вершки		
-36-	Охолоджені вершки		
-37-	Пастеризовані вершки		
-37а-	Дезодоровані пастеризовані вершки		
-38-	Високожирні вершки		
-39-	Маслянка		
-40-	Високожирні вершки на масло екстра		
-41-	Високожирні вершки на масло селянське		
-42-	Суміш на спред солодковершковий		
-43-	Масло солодковершкове екстра		
-44-	Масло солодковершкове екстра		
-45-	Спред солодковершковий		
-46-	Масло екстра фасоване у моноліт		
-47-	Масло селянське фасоване у моноліт		
-48-	Спред солодковершковий у моноліті		
-46а-	Масло солодко вершкове екстра після термостатування		
-47а-	Масло солодко вершкове екстра після термостатування		
-48а-	Спред солодковершковий після термостатування		
-49-	Масло солодко вершкове екстра , фасоване в брикети		
-50-	Масло селянське , фасоване в брикети		
-51-	Спред солодковершковий , фасований у брикети		
-53-	Розтоплений рослинний жир		
-54-	Суміш рослинного жиру і знежиреного молока		
-55-	Ароматизатор		
-56-	Барвник		
-57-	Суміш маслянки із знежиреним молоком		
-58-	Згущена суміш		
-59-	Сухе знежирене молоко		
-60-	Охолоджене сухе знежирене молоко		
-61-	Фасоване сухе знежирене молоко		

					ДОДАТОК Е	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

