

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**  
**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**  
**КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ**  
**СПРАВИ**

«Допущено до захисту»  
протокол засідання кафедри  
№12 від « 08 » червня 2023 року  
Зав. кафедрою ХТГРС  
д.т.н, професор \_\_\_\_\_ Олеся Прісс

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи  
СВО «Бакалавр»  
за освітньо-професійною програмою «Харчові технології»  
зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему :«**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СИРІВ В УМОВАХ ЦЕХУ**  
**ПОТУЖНІСТЮ 2 ТОННИ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ЗМІНУ»**

**23 ХТ Д 005. 000000 ПЗ**

Виконав: студент  4  курсу  41 ХТ  групи

	_____	<u>Сергій ШУЛЯКОВ</u> (підпис) (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>к.с-г.н., доцент</u> (посада, науковий ступінь)	_____ <u>Ірина БАНДУРА</u> (підпис) (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	<u>к.т.н., доцент</u> (посада, науковий ступінь)	_____ <u>Михайло ЗОРЯ</u> (підпис) (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль:	<u>д.т.н., професор</u> (посада, науковий ступінь)	_____ <u>Марина СЕРДЮК</u> (підпис) (прізвище та ініціали)

Запоріжжя 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології  
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи  
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Бакалавр  
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»  
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Зав. кафедри ХТГРС  
д.т.н., професор Оляся ПРИСС  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 04 » квітня 2023 р.

ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ Шулякову Сергію Юрійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Технологія виробництва сирів в умовах цеху потужністю 2  
тонни готової продукції за зміну

керівник роботи Бандура Ірина Іванівна, к.с.-г.-н., доцент  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджено наказом Ректора університету « 03 » квітня 2023 р. № 105-С

2. Строк подання студентом проекту « 16 » червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи обґрунтувати комплектацію технологічних ліній  
виробництва м'яких сирів (Адигейського ти Моцарелли) з обсягом виробництва  
по 1 (одній) тоні готового продукту кожного найменування за зміну

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Обґрунтувати вибір асортименту  
продукції; опрацювати літературні джерела та вивчити харчову та біологічну  
цінність молока, різновидів м'яких сирів; навести технологічну схему  
виробництва виробництва м'яких сирів, описати вимоги стандартів до якості  
м'яких сирів; розробити схему хіміко-технологічного, мікробіологічного та  
санітарного контролю виробництва м'яких сирів, порядок санітарної обробки  
технологічної лінії, зробити аналіз небезпечних факторів та встановити критичні  
контрольні точки за системою НАССР; виконати розрахунок норм витрат  
основної сировини та допоміжних матеріалів, розрахувати і підібрати  
технологічне обладнання, провести розрахунок кількості обладнання періодичної  
дії, розрахунок технологічних площ цеху, економічні розрахунки, розробити  
заходи з охорони праці.

## 5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
<i>Розділ 8. Охорона праці</i>	Зоря М. В.	04.04.23	04.04.23

6. Дата видачі завдання

04 квітня 2023 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікованої роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
<i>Розділ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства, обґрунтування вибору асортименту продукції</i>	квітень	виконано
<i>Розділ 2. Характеристика сировини</i>	квітень	виконано
<i>Розділ 3. Технологічна частина</i>	квітень	виконано
<i>Розділ 4. Безпека харчових продуктів</i>	квітень	виконано
<i>Розділ 5. Продуктові розрахунки</i>	квітень	виконано
<i>Розділ 6. Проектна частина</i>	квітень	виконано
<i>Розділ 7. Економічна частина</i>	травень	виконано
<i>Розділ 8. Охорона праці</i>	травень	виконано
<i>Висновки</i>	травень	виконано

Студент

С.Ю. Шуляков

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Керівник проекту

І.І. Бандура

(підпис)

(ініціали та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

**Шуляков С.Ю.** Технологія виробництва сирів в умовах цеху потужністю 2 тонни готової продукції за зміну. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023.

Текст викладений на 90 сторінках, містить 8 розділів, 26 таблиць, 2 рисунки, 76 літературних джерел.

Метою кваліфікаційної роботи було технологічне та технічне обґрунтування виробництва сирів Моцарелла та Адигейський, розрахунки технологічної схеми, яка забезпечуватиме потужність в 1 тонну на добу кожного найменування продукції.

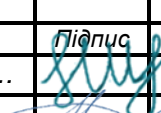
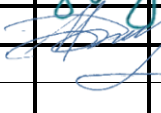
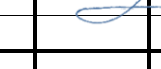
У роботі проаналізовано технічні складові виробництва м'яких сирів, обґрунтовано вибір асортименту та технологічної схеми, наведено характеристики сировини та готової продукції за вимогами чинних нормативних документів. Зроблено аналіз ризиків харчової безпеки на проєктному виробництві. Проведено розрахунки сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції; також підібрано технологічне обладнання, яке задовольняє вимогам розробленого проєкту, розраховано необхідну площу виробничих приміщень (126 м<sup>2</sup>), та побудовано схеми технологічних ліній та план цеху.

Розраховано економічні складові проєкту з отриманням 450 т готової продукції на рік (по 225 т Адигейського та Моцарелли) з рентабельністю виробництва 48% та загальним прибутком 33,4 млн грн на рік. Висвітлено правові та організаційні норми охорони праці на підприємствах з виробництва сирів. Описано безпечні прийоми експлуатації обладнання та основних технологічних операцій. Розглянуто санітарно-гігієнічні вимоги до організації технологічних процесів на виробництві, а також вимоги пожежної безпеки.

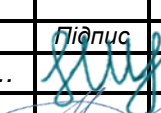
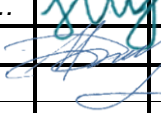
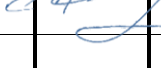
*Ключові слова:* молоко, м'які сири, сир «Адигейський», сир «Моцарелла», технологічна схема, харчова безпека

## ЗМІСТ

Вступ	7
РОЗДІЛ I ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	11
РОЗДІЛ II ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	17
2.1. Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини (молока)	17
2.2. Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів	21
2.3. Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів	24
РОЗДІЛ III ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	27
3.1. Технологічні схеми виробництва м'яких сирів та обґрунтування їх вибору	27
3.2. Опис технологічного процесу	28
3.3. Утилізація відходів	32
3.4. Вимоги стандартів до якості готової продукції	34
РОЗДІЛ IV БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	37
4.1. Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю..	37
4.2. Санітарна обробка технологічних ліній	39
4.3. Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР.	42
РОЗДІЛ V ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ	50
5.1. Графік надходження сировини	50
5.2. Графік роботи цеху	50
5.3. Програма роботи цеху	51
5.4. Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів	51
5.5. Таблиця потреби в сировині та допоміжних матеріалах	54

					<b>23 ХТ Д.005. 000000 ПЗ</b>		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Шуляков С.Ю..					
Перевір.		Бандура І.І.					
Н. контр.		Сердюк М.Є.			ТДАТУ ім. Д. Моторного, ХТГРС, 41 ХТ		
Затверд.							

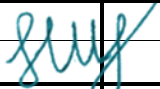
5.6. Таблиця виходу напівфабрикату по процесах (кг/год.)	54
<b>РОЗДІЛ VI ПРОЄКТНА ЧАСТИНА</b>	<b>56</b>
6.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання	56
6.2. Розрахунок кількості обладнання періодичної дії	58
6.3. Розрахунок технологічних площ	59
<b>РОЗДІЛ VII ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b>	<b>61</b>
<b>РОЗДІЛ VIII ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>70</b>
8.1 Аналіз потенційних небезпек та шкоди	72
8.2 Характеристика речовин та матеріалів, застосовуваних на виробництві	73
8.3 Виробнича санітарія та гігієна молокопереробного цеху	74
8.4 Вимоги до освітлення	75
8.5 Шум та вібрація на виробництві та заходи щодо їх зниження	76
8.6 Техніка безпеки під час експлуатації обладнання	77
8.7 Система пожежної безпеки молокопереробного цеху	79
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>81</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>83</b>

					<b>23 ХТ Д.005. 000000 ПЗ</b>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Розроб.		Шуляков С.Ю..						
Перевір.		Бандура І.І.						
Н. контр.		Сердюк М.Є.						
Затверд.					ТДАТУ ім. Д. Моторного, ХТГРС, 41 ХТ			

## ВСТУП

У даний час молочна промисловість займає одне з найпередовіших місць серед промисловості, яка виробляє продукти раціону людини. Молоко та молочні продукти серед інших продовольчих товарів займають особливе місце у раціоні харчування. Вони є основними постачальниками тваринного білка, жиру, молочного цукру, без яких нормальна життєдіяльність людини неможлива. Крім того, у молочних продуктах знаходяться вітаміни, солі кальцію та фосфору та інші мінеральні речовини, необхідні для нормального розвитку людського організму [1]. Сир – продукт, що отримується за рахунок зброджування будь-якого натурального молока (переважно коров'ячого) та дозрівання згустку. Внаслідок чого відбувається молочно–кисле бродіння, спиртове бродіння, а також гідроліз білків до амінокислот. Жир розкладається до поліненасичених жирних кислот, які просочують сирну масу; одержують однорідну консистенцію. На поверхні відбувається пропіоново–кисле бродіння. Пропіоновокислі бактерії розкладають молочну кислоту, а також лактозу, утворюючи пропіонову кислоту, яка є інгібітором для цвілі [6, 7].

В основі виготовлення сиру застосовується ферментативно–мікробіологічний процес, хід якого залежить від фізико–хімічних властивостей молока, складу мікробіологічної сукцесії закваски, їх здатності розвиватися в молоці, у згустку та сирній масі та умов технологічного процесу [8]. Особливу увагу споживачі надають м'яким сирам, які по суті є концентрованим молочним продуктом, з ніжною консистенцією та бархатним смаком. З іншої сторони, м'які сири відрізняються зменшеним вмістом жирів, як порівнювати з твердими. Наразі відомо біля 700 видів м'яких сирів, які поділяють на дві групи: 1) свіжі (Робіола, Тартар, Аперіфре) та 2) зі скоринкою (Епуасс, Маруаль, Ліворо). Такі сири розрізняють по країнам виробництва. Наприклад, до французьких належать: Руї, Шом, Рокамадур, Лангр; Рікотта, Страчіно, Брешанелла, Горгондзола мають італійські корні. До німецької культури сирів відносять:

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

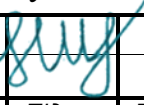
Фрешіно, Альтенбургер, Дорблю, Боніфаций. Цікаві кавказькі м'які сири: Імеретинський, Мотав, а також знаменитий єгипетський Міш [2].

На сьогодні є відомою класифікація сирів за складом сировини: з коров'ячого молока: Абонданс, Мюнстер, Сент–Северин, Чеширський; з козячого молока: пелардон, Шавро, Шабішудю Пуатьє, Сель–сюр–Шер; з овечого молока: Бренд'Амур, Бринза, Чанах, Брочціо.

За технологією отримання м'які сири поділяються на: сироваткові: Вурда, Рікотта; кисломолочні: Литовський, сир Адигейський; ропні: Фета, Моцарелла; з блакитною пліснявою: Монтаньола, Камбоцола, Бле–де–Кос, Рокфор; з білою цвіллю: Нешатель, Шаурс, Брі, Камамбер [3].

Унікальність м'яких сирів полягає в вітамінно–мінеральному складі, збалансованому складі нутрієнтів: значному вмісті білків та молочних жирів. Білки, які містять незамінні амінокислоти, становлять близько 40% і включають: валін, гістидин, лізин, треонін, фенілаланін. Жирні кислоти досягають 40%, містять: міристинову, капрінову, олеїнову, лінолеву, ліноленову. Вміст вуглеводів в сирах звичайно не перевищує 1%, але цей показник залежить від різновиду сиру [72].

Дуже важливу роль в кінцевій якості отриманого сиру відіграє довершене планування процесу виготовлення та визрівання продукту. Організація виробництва на молочних підприємствах реалізується через раціональне поєднання у просторі та часі складових елементів: робочої сили, предметів праці та засобів праці [4]. На підприємстві – це встановлення системи техніко–економічних показників, що визначають напрямки розвитку підприємства, обсяги виробництва, чисельність працівників, матеріальні та грошові витрати у плановому періоді. За допомогою планування здійснюється керування діяльністю підприємства. При розробці планів передбачаються комплексне рішення економічних та соціальних програм, прискорення впровадження досягнень науково–технічного прогресу, раціональне використання виробничих ресурсів, підвищення ефективності виробництва, збільшення випуску високоякісної продукції з метою найповнішого задоволення потреб народу [5].

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

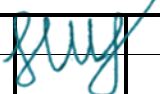


Розробка нових та удосконалення існуючих технологій виготовлення сирів допоможе надати українському споживачеві досить великий вибір унікальних за смаком та корисних сирів вітчизняного виробництва [9]. Отже, тема курсового проекту “Виробництво сирів у цеху потужністю 2 тони готової продукції за зміну” є доволі актуальною.

**Метою роботи** було технологічне та технічне обґрунтування виробництва сирів Моцарелла та Адигейський та розрахунки технологічної схеми, яка забезпечуватиме потужність виробництва в 1 тонну на добу кожного найменування.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні **завдання**:

- Опрацювати літературні джерела та вивчити харчову та біологічну цінність молока, різновидів м'яких сирів;
- Проаналізувати світовий асортимент м'яких сирів, зокрема особливості виробництва сирів Моцарелла та Адигейський;
- Розробити технологічну лінію для виробництва сирів Моцарелла та Адигейський потужністю 1 тонна на добу;
- Провести аналіз ризиків харчової безпеки на виробництві м'яких сирів та встановити критичні контрольні точки за вимогами системи НАССР
- Провести продуктові розрахунки виробництва сирів Моцарелла та Адигейський обсягом 1 тонна кожного варіанту на добу;
- Підібрати і розрахувати необхідну кількість технологічного обладнання;
- Провести економічні розрахунки. Визначити собівартість виготовленої продукції, розрахувати рентабельність виробництва м'яких сирів.
- Проаналізувати основні заходи щодо охорони праці та безпеки життєдіяльності при виробництві м'яких сирів.

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 1

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПЛАНОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Забезпечення населення України високоякісними продуктами харчування, розширення їх асортименту та зниження продовольчої залежності від імпорту - проблема, яка в останні роки набуває все більшої актуальності. Тому забезпечення зростання обсягів виробництва молока й молокопродуктів як однієї із цінних та корисних груп продуктів харчування, покращення їх якості, та зниження собівартості їх виготовлення є важливими завданнями.

Молочна галузь - одна з провідних секторів української економіки. Втім, постійні коливання обсягів виробництва галузі потребують постійного спостереження для виявлення змін, слабких місць та пошуку шляхів їх усунення.

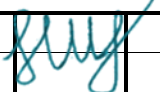
Еталонних видів сиру не існує, сьогодні у світі виробляється приблизно 1500 видів цього продукту, у кожного з них є особливі характеристики, але багато видів є подібними та практично не відрізняються на перший погляд. Існує класифікація сирів, за якою визначають поділ за смаком, сировиною, текстурою та багатьма іншими параметрами [10].

#### **А) За способом приготування:**

Однією з поширених класифікацій є поділ сирів за способом приготування та густини. Усі вироблені сири за такими параметрами поділяють такі види – м'які сири, тверді, копчені, напівтверді, плавлені.

М'які сири, що включають свіжі, з пліснявою або промитою скоринкою, з натурального козячого молока. При виготовленні використовуються класичні рецепти без додаткової обробки як плавлення чи копчення [11].

Напівтверді сири мають виражену вершкову консистенцію. При виготовленні плавлення та копчення не застосовуються, від м'яких продуктів

		Шуляков С.Ю					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

такі сири відрізняються більш тривалими термінами дозрівання та способом пресування. Продукт може мати натуральну або плісняву скоринку, деякі сорти для кращого зберігання покривають воском. До цієї категорії також відносять «блакитні» сири із пліснявою [12].

Тверді сири мають щільну консистенцію. Від інших сортів відрізняються термінами дозрівання, пресуванням, повною відсутністю плісняви. Скоринка таких сирів може бути натуральною, восковою або щільною природною [13–15].

Копчені сири дуже щільні, але від твердих та напівтвердих відрізняються способом приготування, наявністю додаткової термічної обробки. Смак такого продукту приємний і яскраво виражений, має характерний присмак серпанку з оригінальними нотками та багатим букетом.

Плавлені сири повною мірою до натуральних молочних продуктів не належать, тому що до складу входять рослинні компоненти. Консистенція наближена до м'яких сирів, терміни дозрівання невеликі, одним з етапів обробки є плавлення виготовленої сирної маси [16].

#### **Б) За видами сировини:**

Сири виробляються з урахуванням молока, але залежно з його походження виділяються такі типи продукту:

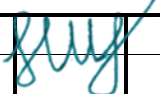
- з коров'ячого молока (жирність невисока, смак традиційний, трохи солодкуватий, найчастіше – це м'які, напівтверді, тверді сири);

- з молока вівці (найвища жирність, склад багатий на вітаміни і мікроелементи, категорія включає м'які, екзотичні «блакитні», тверді сири);

- з козиного молока (висока жирність, характерний присмак нагадує козячі сири, але скоринка зморщена, такі продукти відносяться до делікатесних, включають всі категорії, від м'яких до твердих);

- з інших видів молока (верблюда, коня, буйвола та інших, відносяться до делікатесних) [17].

#### **В) За вмістом жирів:**

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ця класифікація ґрунтується на відсотковому вмісті жиру на суху речовину (G/ES), тобто відсотковий вміст жиру розраховується за масою сиру після дисконтування сироватки, а не за загальною масою.

- Салоподібний сир: понад 60% G/ES.
- Жирний сир: від 45 до 60% G/ES.
- Напівжирний сир: від 25 до 45% G/ES.
- Нежирний сир (або з низьким вмістом жиру): від 10 до 25% G/ES.
- Знежирений (або легкий) сир: менше 10% G/ES.

### Г) За тривалістю дозрівання сиру:

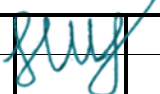
Ця класифікація заснована на ступені дозрівання сиру.

Свіжий сир: без дозрівання. Ці сири не витримуються та мають високий рівень вологості 40–80%, що значно скорочує термін їх зберігання. За вимогами харчової безпеки сири віком менше 60 днів мають бути виготовлені з пастеризованого молока/вершків. З погляду смаку, ця категорія сиру часто характеризується характерним м'яким, молочним смаком, що супроводжується гострим присмаком. Прикладами є свіжий шевр, маскарпоне, вершковий сир, рикотта та інші [18].

Молодий сир: час дозрівання сім днів (незалежно від ваги). Сири цієї категорії характеризуються білим нальотом цвілі *Penicillium, Candidum*. Хоча ферментація таких сирів часто відбувається за присутності інших грибів, наприклад, таких як дріжджі *Geotrichum*. Загальні риси цих сирів полягають в тому, що вони мають тонку білу шовковисту скоринку, а під нею наявна м'яка або напівм'яка внутрішня паста, яка змінюється впродовж дозрівання і часто стає більш м'якою. З урахуванням високого вмісту вологи (50–75%) такі сири дуже швидко псуються і, залежно від температури, за якої вони зберігаються, можуть швидко дозрівати, залишаючись на піку смаку протягом 3–5 діб.

Напіввитриманий сир: від 20 до 35 днів (залежно від того, важить він більше або менше 1,5 кг).

В'ялений сир: від 45 до 105 днів (залежно від того, важить він більше або менше 1,5 кг).

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Старий сир: від 100 до 180 днів (залежно від того, важить він більше або менше 1,5 кг).

Витриманий сир: понад 270 днів (вага понад 1,5 кг) [19].

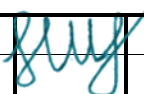
Широкого поширення набули кисломолочні сири, що реалізуються у свіжому вигляді без дозрівання. Технологія цих сирів близька до загальної технології виготовлення сирних згустків. При їх виробництві використовують кислотну чи кислотно–сичужну коагуляцію білків молока. До цієї групи м'яких сирів входить Адигейський сир. Особливість його виробництва, на відміну інших кисломолочних сирів, полягає у використанні термокислотного способу коагуляції білків молока. Цей спосіб коагуляції забезпечує комплексну коагуляцію казеїнат-кальцій-фосфатного комплексу та сироваткових білків.

Використання термокислотного способу коагуляції білків молока дозволяє не тільки збільшити вихід продукту, але й підвищити його біологічну цінність, оскільки білки сироваткові за вмістом незамінних амінокислот перевершують склад казеїнів [20].

«Адигейський» – різновид м'яких сирів, відноситься до групи «без дозрівання», який також називають "розсільні сири". Виготовляється з незбираного молока, шляхом пастеризації головок за температури 95 °С. Має свіжий аромат та м'який молочний смак. По консистенції сир нагадує сир, а по смаку – кисле молоко.

Особливість виробництва Адигейського сиру полягає у внесенні бактеріальної закваски (або лимонної кислоти) у свіжу сироватку, а також високій температурі нагрівання молока (95 °С). Готову сирну масу викладають у плетені кошики для одержання характерного малюнка. Після дотримання всіх технологічних операцій, поверхню головок сиру посипають сіллю та направляють у холодильну камеру на 18 год. Далі сир упаковують, і він надходить до реалізації [21].

Адигейський сир цінують за його ніжний молочний смак, а також за зміст великої кількості корисних хімічних елементів, таких як легкозасвоювані мінеральні солі (кальцій, калій, натрій, фосфор, магній, сірка, залізо, цинк, мідь),

		Шуляков С.Ю.					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

амінокислоти, ферменти, жири, зола, вуглеводи, цукру (моно та дисахариди), органічні кислоти. В цьому у вигляді сиру містяться практично всі вітаміни, необхідні організму людини: бетакаротин, ретинол, вітаміни групи В, D, Е, Н, аскорбінова кислота [72].

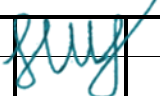
Моцарелла – це молодий сир італійського походження, родом із регіону Компанія. Класична Моцарелла виготовляється з молока чорних буйволиць, але як показує практика, найчастіше його виготовляють із коров'ячого молока. У продажу цей сир реалізується у вигляді білих кульок, замочених у розсолі, тому що термін придатності Моцарелли становить лише 20 діб [22]. Завдяки своєму складу, представлений продукт вважається дієтичним, так як у середньому на 100 грам продукту виходить від 19 до 26 грам білків, від 22 до 26 грама жирів і всього від 2 до 3 г вуглеводів. Отже, запланований асортимент продукції вітчизняного виробництва є доволі привабливим за харчовими характеристиками та має задовольнити потреби українців (табл.1.1)

Таблиця 1.1

#### Асортимент продукції

Найменування продукції	% в асортиментному ряді	Виготовлення продукту за зміну, т
Сир м'який Моцарелла	50	1
Сир м'який Адигейський	50	1

Для проектування цеху обрано с. Садове поряд з м. Мелітополь Запорізької обл., яке характеризується наявністю молочного стада з загальною кількістю виробленого молока біля 15 тон на добу. Є можливість забезпечення сировиною з прилеглих селищ, якщо за певних технічних причин зменшується постачання сировини з основного джерела (запуск, сезонне зменшення виробництва молока). З іншої сторони в районі відсутнє конкурентне середовище, найближчий до Мелітополя Приазовський сирний завод спеціалізується на виготовленні твердих сирів та кисломолочних продуктів. Отже, наближеність до

		Шуляков С.Ю.			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

високо населених територій (потенційного споживання) та сировини надає широкі перспективи для розробки такого проєкту (табл.1.2).

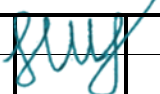
Таблиця 1.2

**Вихідні дані до роботи**

Відділення або лінія, що проєктується	Місце розташування	Кількість продукції за зміну, т	Кількість робочих змін за добу	Тривалість робочої зміни, год
Лінія по виробництву сиру Моцарелла	с. Садове, Мелітопольського р-ну Запорізької обл.	1	1	8
Лінія по виробництву сиру Адигейський		1	1	8
Разом		2	2	16

Відповідно до загального виробничого балансу в харчових технологіях маса переробленої сировини повинна дорівнювати сумі мас готового і побічного продуктів. Втім, в реальному виробництві після переробки сировини сума мас готового і побічного продуктів практично завжди менше маси витраченої сировини внаслідок втрат впродовж технологічного процесу. Прийнято розрізняти виробничі (технологічні) і невиробничі втрати.

Виробничі втрати неминучі, вони складають залишки сировини, готового і побічного продуктів на молокопровід, в ємностях, апаратах та іншому обладнанні, а також проби сировини та напівфабрикатів, необхідних для аналізу. До невиробничих втрат відносять брак, витоки з трубопроводів, втрати, що виникають через порушення роботи та поломки обладнання. За результатами аналізування сучасних джерел літератури та відповідно до вимог щодо забезпечення виробництва означених сирів сировиною та допоміжними матеріалами, а також урахування втрат, було запропоновано такі приклади рецептури виробів (табл.1.3).

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

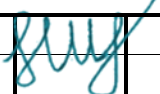
## Приклад рецептури виробів

Найменування сировини та матеріалів	Рецептура кількості підготовленої сировини	Масова частка сухих речовин, %	Втрати на відходи, %	Норма витрат, кг на 1 т продукту
Молоко незбиране	100 л	12	75	400
Закваска	1 л	15	0,5	1,05
Сіль	20 г	99	0,01	20,2
CaCl <sub>2</sub>	10 г	99,5	0,01	10,1
Фермент	5 г	90	0,01	5,05
Кислота лимонна	200 г	96	0,01	202,02

Сировина за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів, пестицидів та радіонуклідів повинна відповідати вимогам, встановленим у МБВ № 5061, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 та ДР.

Сировинну зону переробного підприємства характеризує обсяг, якість і ціна сировини, розміщення виробників, що визначає відстань та маршрут доставки. Отже, для випуску нових видів продукції необхідно розширювати обсяги поставок сировини. Це можна зробити за рахунок збільшення розмірів закупівлі молока сировини від фермерських господарств наступних районів: Мелітопольський, Токмакський, Приазовський.

Географічне положення цеху є вигідним, тому що поряд знаходяться міста Мелітополь, Запоріжжя, Бердянськ, де загальна кількість споживачів перевищує мільйон чоловік. Отже, підприємство з виробництва означених видів сирів буде мати змогу швидкої реалізації продукції не лише на території району, а й інших областей.

		Шуляков С.Ю.					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



## РОЗДІЛ 2

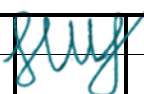
### ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

#### 2.1 Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини

Основною сировиною для виготовлення сирів є молоко – натуральний, високопоживний продукт, що включає всі речовини, необхідні підтримки життя та розвитку людського організму впродовж всього життя. Молоко складається з таких речовин як вода та сухий залишок, до складу якого входить молочний жир, білок, цукор молочний та інші речовини [23]. Хімічний склад молока коливається залежно від породи тварин, пори року, характеру кормів, віку тварин, періоду лактації, технології переробки молока.

Молочний жир у коров'ячому молоці міститься у кількості від 2,8 до 5,2%. Вміст жиру залежить від породи тварини, корму та інших факторів. До складу молочного жиру входять понад 20 жирних кислот. З насичених жирних кислот є масляна, капронова та інші, які впливають на підвищення опору організму до інфекцій, з мононенасичених – олеїнова. Жир у молоці знаходиться у вигляді жирових кульок (емульсії), які оточені лецитино–білковою оболонкою, що заважає їх з'єднанню. Ця властивість дає можливість готувати з молока вершки, морозиво та сухе молоко. Молочний жир має низьку температуру плавлення (28–34 °C) і засвоюється в організмі людини на 96 % [24].

Білки (у середньому вміст - 2,8–4,3 %) – найбільш цінна складова частина коров'ячого молока. Вони містять усі незамінні амінокислоти та засвоюються на 98 %. У молоці містяться два основних види білків: казеїн та сироватковий білок. Обидва вважаються високоякісними повноцінними білками. Казеїн становить 70-80% від загального вмісту білка в коров'ячому молоці, а сироватковий білок - близько 20%. Основним білком є казеїн, який знаходиться у молоці у вигляді казеїно–кальцієвої солі. Під дією молочної кислоти кальцій відщеплюється від

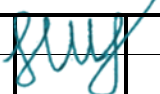
		Шуляков С.Ю						Арк.
								17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ			

солі казеїну, казеїн випадає при нагріванні в осад (коагулює). Цю властивість використовують під час виробництва кисло–молочних продуктів. Інший білок альбумін при нагріванні молока до 75 ° С і вище згортається і випадає в осад. Протеїн мембрани жирових кульок – глобулін, не є ідентичним жодному з білків молока. 100 г жирових кульок містить 0,4 – 0,8 г білку їх оболонки.

Молочний цукор – лактоза (4,7–5,2 %) надає молоку солодкуватий смак. Він засвоюється на 98 %, необхідний нормальній роботі печінки, нирок і серця. Під впливом ферментів лактоза зброджується із заснуванням молочної кислоти, що викликає скисання молока. На цьому засновано виробництво кефіру, кумису, кислого молока та інших кисломолочних продуктів. При нагріванні до 120 °С і вище лактозу вступає в реакцію з білковими речовинами молока, при цьому утворюються сполуки (меланоїдини), що викликають зміну кольору молока від блідо–кремового до бурого та появу характерного смаку та запаху [25].

Води у молоці 87–88 %. Вона є добрим розчинником багатьох складових частин молока [27]. У молоці містяться важливі макро– та мікроелементи, які беруть участь у побудові ферментів, гормонів, вітамінів, формуванні кісткової тканини, відновленні крові, діяльності мозку тощо. Для молочних продуктів властиво високий вміст солей кальцію та фосфору, які знаходяться у добре збалансованих співвідношеннях та майже повністю засвоюються. Близько 80 % добової потреби людини у кальції задовольняється з допомогою молочних напоїв. Молоко є постійним і важливим джерелом багатьох вітамінів [28].

Гази молока – кисень, водень і вуглекислий газ – при кип'ятінні випаровуються. Наявністю газів зумовлено появу піни на поверхні молока. Ферменти молока (ліпаза та інші) сприяють кращому травленню та обміну речовин. До ферментів молока відносять більше 20 нативних білків, а також численні позаклітинні і внутрішньоклітинні ферменти, які утворені мікроорганізмами молока і (або) бактеріальних заквасок. Ферменти молока мають велике практичне значення, як для переробки молока, так і для оцінки його санітарного стану.

		Шуляков С.Ю.					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Енергетична цінність: 100 г молока 65 ккал Незважаючи на низьку енергетичну цінність, молоко є найважливішим продуктом харчування, що містить усі необхідні для організму поживні речовини у формі, що легко засвоюється (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

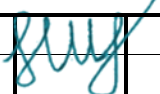
**Харчова цінність молока на 100 г сирого продукту**

Калорійність	65 ккал
Білки	3,2 г
Жири	3,6 г
Вуглеводи	4,8 г
Вода	87 г
Харчові волокна	0 г
Мінеральні речовини	0,7 г

Хоча мінеральних речовин у складі молока міститься лише 0,7 %, більшість їх відноситься до есенціальних, зокрема в молоці є солі кальцію, калію і магнію. З мікроелементів - цинк, свинець, кобальт, йод, олово, фтор та ін.

Основні вітаміни, які знаходяться у складі молока - це вітаміни А та В, невелика кількість аскорбінової кислоти, рибофлавіну, нікотинової кислоти, тощо. Вміст їх значно коливається залежно від організації відгодівлі тварин. Коли тварини харчуються соковитими рослинними кормами, то вміст вітамінів у молоці значно підвищується. Взимку у зв'язку з переходом на сухі корми кількість вітамінів у молоці суттєво зменшується. Надалі вміст вітамінів залежить від умов зберігання, транспортування та переробки молока. Середній вміст аскорбінової кислоти в молоці становить 6,6–18,9 мг, тіаміну 370–485 мкг, нікотинової кислоти 1500 мкг, рибофлавіну 952–1580 мкг, вітаміну А або ретинолу в молоці 0,13–0,16 мг %, втім кількість його корелює з вмістом каротину у кормах [26].

Присутність у молочному жирі значних кількостей фосфатидів та вітамінів (Е, А, D) підвищує його біологічну цінність. Таким чином, молоко має високу біологічну цінність, легку засвоюваність, має всі необхідні макро– та мікроелементи для організму людини (табл. 2.2).

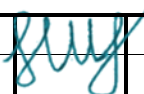
		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

## Вітамінний склад молока на 100 г

Назва вітаміну	Кількість
А	0,02 мкг
Бета-каротин	0,01 мг
В1	0,04 мг
В2, або рибофлавін	0,15 мг
В5, або пантотенова кислота	0,4 мг
В6, або піридоксин	0,05 мг
В9, або фолієва кислота	5 мкг
Вітамін С, або аскорбінова кислота	1,3 мг
Вітамін D	0,05 мкг
Вітамін Н	3,2 мкг
Вітамін РР, або нікотинова кислота	0,8 мг
Холін	23,6 мг

Втім, необхідно зазначити, що у деяких людей зустрічаються алергічні прояви при вживанні молока. Медики пов'язують їх з присутністю у молоці специфічного молочного цукру – лактози, розщеплення та засвоєння якого в організмі людини відбувається за присутності ферменту лактази. Природня дисфункція лактази в організмі зумовлює розлади травної системи. Виробництво розсолених сирів не передбачає глибокої ферментації сировини молочнокислими бактеріями, отже, особам з означеними вище проблемами споживати м'які сири треба з обережністю.

Давно відомо, що молоко та продукти його переробки легко та майже повністю засвоюються організмом людини. Ступінь засвоєння білків молока становить 96–98 %, молочного жиру – 93–96 %, молочного цукру (лактози) – 98 %. Молочний жир містить недостатню кількість поліненасичених жирних кислот. Однак, при вживанні 0,5 л молока покривається близько 20 % добової потреби людини у цих кислотах. Біологічна цінність білків молока та молочних продуктів дуже висока, оскільки вони належать до біологічно повноцінних білків. Вміст незамінних амінокислот у білках молока значно вищий не лише в порівнянні з білками рослинних продуктів (які містять мало лізину, триптофану та ін.), але й у порівнянні з білками риби та м'яса.

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			20

## 2.2 Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів

Молоко, що використовується для виробництва сирів, повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко сире коров'яче. Технічні умови». Розроблено технічні умови на молоко–сировину для виробництва сирів (ТУ 9811–153–04610209–2004).

Відповідно до цього документа молоко:

– має бути отримане від здорових тварин, що належать до стада благополучного з інфекційних захворювань, що має бути підтверджено відповідними документами в установленому порядку;

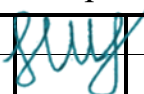
– не повинно містити інгібуючих речовин, бути замороженим, підданим термічній обробці, отриманим від тварин у перші 7 діб після отелення та останні 10 діб перед запуском. Молоко повинне мати високу біологічну цінність.

Біологічна повноцінність характеризує молоко як середовище у розвиток молочнокислих бактерій. Вона обумовлена наявністю у молоці вітамінів, азотистих речовин, амінокислот, пептидів, ферментів [29].

Кислотність молока для виробництва сиру повинна бути в межах 17–19 °Т. Молоко кислотністю на 1–2 °Т вище за кислотність свіжовидоєного не підлягає зберіганню і повинно бути перероблено на сир без витримки.

Щільність молока побічно характеризує його склад та натуральність. Для виробництва сиру рекомендують молоко густиною не нижче 1028 кг/м<sup>3</sup>. Найменша щільність молока пов'язана зі знизеним вмістом білка, а щільність менше 1027 кг/м<sup>3</sup> може бути результатом фальсифікації молока або захворювання тварин, а також нестачі білка в кормах [30].

Головним показником сиропридатного молока є його сичужне згортання – здатність за певний період часу утворити під дією сичужного ферменту досить щільний згусток. Сиропридатність молока характеризується показниками хімічного складу, фізико–хімічних, технологічних та біологічних властивостей. Молоко має відрізнятися високим вмістом білка (більше 3,2 %), жиру (більше 3,6 %), сухий знежирений молочний залишок – СЗМЗ (більше 8,4 %) та

		Шуляков С.Ю						Арк.
								21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ			

оптимальним співвідношенням між ними: між жиром та білком 1,25 : 1,1; між жиром та СЗМЗ 0,46 : 0,40; між білком та СЗМЗ бажано мати 0,42 : 0,36. Під дією сичужного ферменту воно має давати щільний потік і бути сприятливим середовищем у розвиток молочнокислих бактерій. Молоко для вироблення сиру має мати властивості, що забезпечують активний розвиток мікробіоти, що обумовлює формування необхідних органолептичних показників продукту (табл. 2.3).

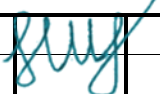
Таблиця 2.3

**Результати дослідження молока–сировини (с. Садове  
Мелітопольського р-ну Запорізької обл.)**

Показники	Характеристика за ДСТУ	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без осаду та пластівців	Однорідна
Смак та аромат	Чистий, без сторонніх запахів та присмаків, не властивих свіжому натуральному молоку	Чистий
Колір	Від білого до світло–кремового	білий
Температура, °С	4±2	4
Масова доля білка, %, не менше	2,8	3,1
Титрована кислотність, °Т	Не нижче 16, не вище 18	17,2
Щільність, кг/м <sup>3</sup> , не менше	1028,0	1032,0

Таким чином, молоко, яке використовується для переробки відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко сире коров'яче. Технічні умови», що дозволяє використовувати його для виробництва сирів Адигейський та Моцарелла [31].

Згортання молока – одне із найважливіших етапів перетворення молока на сир. Існує велика кількість протеолітичних ферментів тваринного, рослинного та мікробного походження, що мають здатність коагулювати казеїновий комплекс. Традиційно у сироварному виробництві використовують сичужний фермент, який входить до складу багатьох молокозгортальних препаратів.

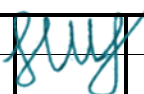
		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Молочнокислі мікроорганізми є необхідним елементом під час виробництва сирів. Їх вносять у суміш для вироблення сиру у вигляді спеціально підібраних та підготовлених комбінацій – заквасок. Молочнокисла мікрофлора заквасок перетворює компоненти молока на сполуки, що зумовлюють органолептичні показники сиру, його поживну та біологічну цінність, створює несприятливі умови для розвитку технічно шкідливих для сиру та небезпечних для здоров'я людини мікроорганізмів [32].

Ефективність застосування заквасок, на якість сиру багато в чому залежить від групового і видового складу заквасочної мікробіоти, індивідуальних фізіолого–біохімічних властивостей мікроорганізмів, включених до складу закваски. Закваски і чисті культури, що використовуються у виробництві сирів, повинні мати певні властивості. Однією з основних властивостей молочнокислих бактерій є їхня біохімічна (ферментативна) активність. У виробництві сирів використовують одно–і багатоштамові, моно– та полівидові або комбіновані закваски. Комбіновані закваски зазвичай є багатоштамовими, вони більш стійкі до бактеріофагів. Ці закваски застосовують у ширшому діапазоні температур, вони менш чутливі до складу та властивостей молока та сприяють формуванню у сирі багатого смаку та аромату [33].

Закваски для сирів із високою температурою другого нагрівання. У цю групу заквасок зазвичай включають мезофільні молочнокислі палички (*L. plantarum*, *L. casei*), що мають специфічну антагоністичну дію на маслянокислі бактерії, колібактерії та патогенну мікрофлору. При виробленні сирів із високою температурою другого нагрівання, яке затримує зростання мезофільних стрептококів, неодмінним компонентом заквасок є термофільні молочнокислі бактерії (*Str. thermophilus*, *L. helveticum*, *L. lactis*). У формуванні смаку, аромату та малюнка сирів цієї групи беруть участь пропіоновокислі бактерії [34–37]. Якість заквасок перевіряють згідно ДСТУ 7355:2013 «Молоко, молочні продукти та закваски».

Сіль кухонна харчова відповідно ДСТУ 3583:2015, не нижче за перший сорт, мелена, не йодована; для підсолювання в зерні не нижче за сорт «Екстра». Сіль

		Шуляков С.Ю					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



повинна мати консистенцію кристалічного сипучого продукту. Не допускається наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних із походженням та способом виробництва солі. Вона повинна бути солоною без зайвих присмаків, білого кольору та без стороннього запаху. Допускається поява темних частин у межах вмісту у вигляді залишку. Лише у солях вищого та першого сортів.

Також для того щоб отримати через дію сичужного ферменту необхідну щільність сирного згустку, у пастеризоване молоко вводять солі кальцію, зокрема хлориду, вимоги до якості якого визначені в чинних нормативних документах.

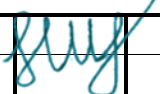
### **2.3 Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів**

Транспортують молоко в закритих охолоджуваних або ізотермічних засобах транспорту, а за їх відсутності його обов'язково вкривають брезентом або матеріалами, що його замінюють [38].

Пастеризоване коров'яче молоко повинно зберігатись за температури від 0 до 8 °С не більше 36 годин з моменту закінчення технологічного процесу. Стерилізоване молоко за нормальної температури від 1 до 10 °С може зберігатися до 6 міс; за температури від 0 до 20 °С – не більше 4 міс. Приміщення та камери для зберігання молока та вершків повинні бути добре вентиляваними та затемненими [39].

У маркуванні молока для дитячого, дієтичного та лікувально-профілактичного харчування повинні бути зазначені число та місяць кінцевого терміну реалізації, вміст біологічно активних речовин, вітамінів тощо.

Молоко стерилізоване дитяче в пляшках за температури не вище 6 °С повинно зберігатися не більше 5 діб, у пакетах по 200 г при температурі не вище 10 °С – не більше 10 діб. з закінчення технологічного процесу, зокрема на підприємстві трохи більше 3 діб.

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



Молоко та молочна продукція повинні супроводжуватися інформацією для споживачів, яка відповідає вимогам технічного регламенту Митного союзу "Харчова продукція в частині її маркування" (ТР ТС 022/2011) та додатковим вимогам цього технічного регламенту [40].

На кожен одиницю споживчого пакування молока або молочної продукції наноситься маркування, що містить таку інформацію для споживачів:

Найменування продукту;

– масова частка жиру у відсотках;

– найменування та місце знаходження виробника;

– товарний знак виробника;

– маса нетто або об'єм;

– склад із зазначенням входять до них компонентів;

– харчова цінність у відсотках чи грамах у розрахунку на 100 грамів таких продуктів, енергетична цінність у калоріях чи кілокалоріях;

– вміст у готовому збагаченому продукті мікро– та макроелементів, вітамінів, інших речовин, що використовуються для збагачення такого продукту, із зазначенням відношення кількості доданих до такого продукту речовин до добової дози споживання цих речовин та особливостей вживання такого продукту;

– інформація про наявність компонентів, отриманих із застосуванням генно–інженерно–модифікованих організмів (у разі їх наявності у кількості більш ніж 0,9 відсотка);


– умови зберігання;

– дата виробництва (виготовлення) та дата упаковки молочної продукції (при розбіжності цих дат);

– термін придатності;

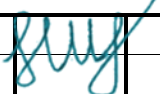
– документ, відповідно до якого вироблена і може бути ідентифікована така продукція;

– Інформація про підтвердження відповідності такої продукції вимогам цього Федерального закону [41].

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поняття, що стосуються способу термічної обробки молока або продуктів переробки молока, вказуються на етикетках упаковок після поняття "молоко" або найменувань продуктів переробки молока, наприклад: "молоко пастеризоване", "вершки стерилізовані"

Молоко розливають у пляшки місткістю 0,5; 1,0 л і поліетиленові пакети, а також у пакети з картону зі спеціальними полімерними покриттями різної місткості.

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 3

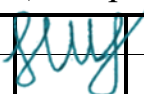
### ОПИС ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА

#### 3.1 Технологічні схеми виробництва та обґрунтування їх вибору

Технологія м'яких сирів близька до технології сиру. При їх виробництві використовують кислотне або кислотнo-сичужне згортання молока. Готова сирна маса, близька за своїм складом та властивостями до сиру, піддається посолу. Як правило, кисломолочні сири реалізують у свіжому вигляді та тривалий час не зберігають [42].

Ряд кисломолочних сирів одержують роздільним способом виробництва, аналогічним виробництву сиру. Деякі відмінності у виробництві мають місце у технології вершкових сирів, домашнього сиру та Адигейського. Адигейський сир на відміну інших кисломолочних сирів отримують з використанням термокислотного способу осадження білків. Це дозволяє підвищити вихід сиру за рахунок осадження поряд із казеїном сироваткових білків – альбуміну та глобуліну. На відміну від інших кисломолочних сирів Адигейський сир можна коптити. У виробництві кисломолочних сирів використовують молоко коров'яче, що відповідає вимогам переважно I сорту та вимогам сиропридатності. Приймання, резервування та дозрівання молока проводять відповідно до технологічних норм, встановлених при виробництві сирів.

Виробництво Моцарелли починається з того, що молоко заквашують термофільною молочнокислою культурою і згортають сичужним ферментом (іноді з додаванням хлориду кальцію; також при прискореному способі допускається замість молочнокислих культур використовувати розчин лимонної кислоти). Здійснюють розрізання згустку з отриманням зерна розміром 20–30 мм. Усувають частину сироватки, частину з якої підігрівають до температури 46 °С і знову додають до сирного зерна до тих пір, поки його температура не досягне 36 °С. Цей процес – чедеризація, при якому знижується активна

		Шуляков С.Ю.						Арк.
								27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ

кислотність до 4,9 од. рН, змінюється сольова рівновага – утворюється лактат кальцію, який на відміну від колоїдного фосфату кальцію є розчинною сіллю. Це забезпечує надання пластичності і еластичності сирному тісту. Після визрівання зерна його розтягують у киплячій воді.

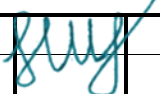
Процес вважається закінченим, коли сир набуває гомогенної консистенції, а поверхня стає блискучою. Після цього відрізають чи відривають шматки, формують сир різної форми (кульки, косички) і поміщають в холодний насичений розчин кухонної солі. Процес формування називається *mozzarella* (відрізати) – звідси і назва сиру. Принципову технологічну схему виробництва сиру Адигейського та сиру Моцарелла зображено на рис.3.1.

### 3.2 Опис технологічного процесу

**1 Прийом і контроль якості молока.** У виробництві кисломолочних сирів використовують молоко коров'яче, що відповідає вимогам переважно I сорту та вимогам сиропридатності.

Приймання, резервування та дозрівання молока проводять відповідно до технологічних норм, встановлених при виробництві сирів. Метою підготовки молока є – забезпечення потрібних для виробництва сиру склад та властивості молока. Підготовка молока до згортання включає наступні технологічні операції: резервування та дозрівання молока, його нормалізація, пастеризація нормалізованого молока, охолодження до температури згортання, внесення бактеріальної закваски, хлориду кальцію та сичужного ферменту.

Для запобігання розмноженню шкідливої мікробіоти та небажаних для якості та виходу сиру змін складу та властивостей молоко піддається очищенню на відцентрових молокоочисниках, щоб видалити різні механічні забруднення, які можуть провокувати активне розмноження небажаних мікроорганізмів та погіршувати якість кінцевого продукту [43].

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

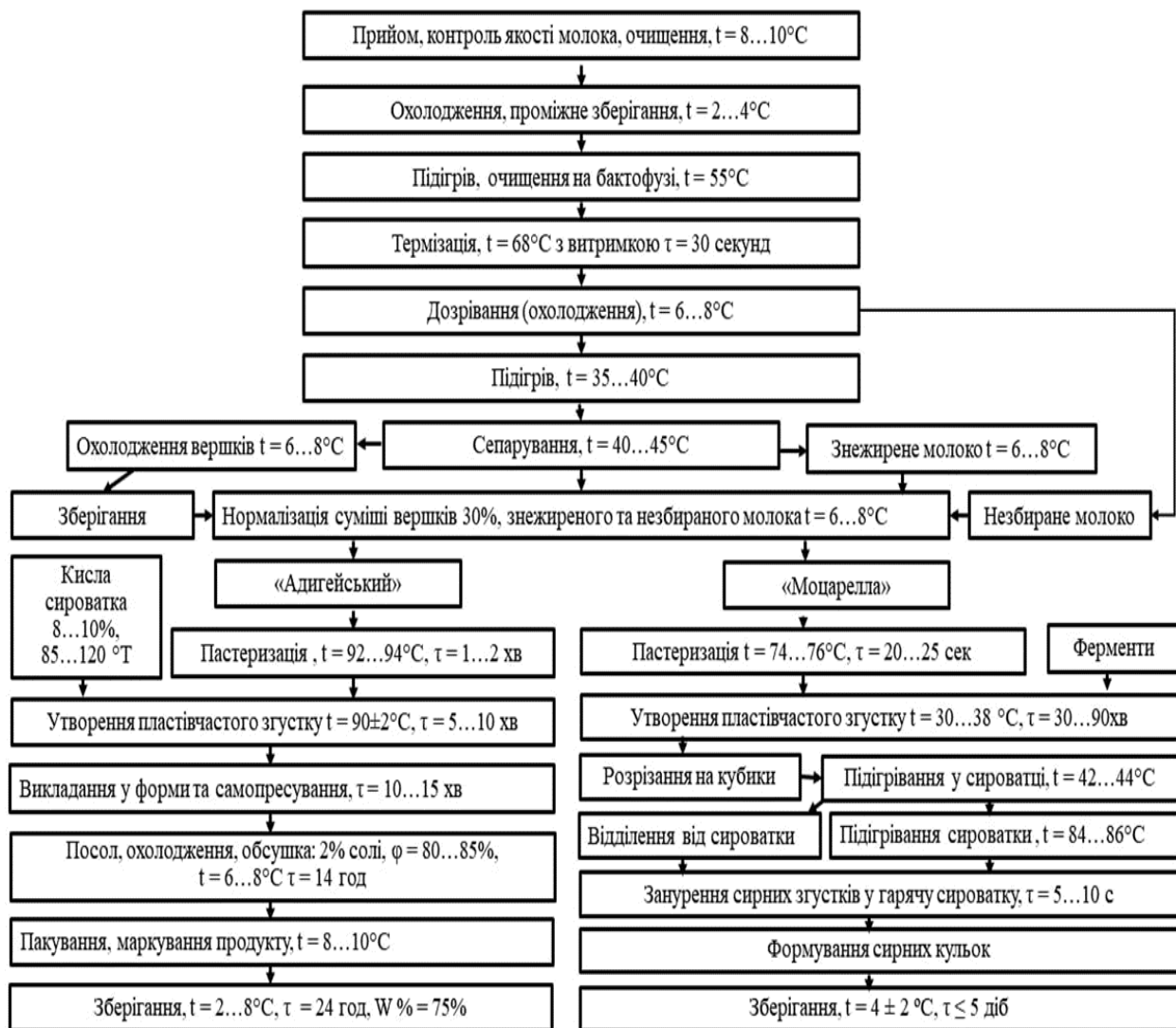


Рис. 3.1. Технологічна схема виробництва сирів Адигейський та Моцарелла.

**2 Охолодження та проміжне зберігання.** Після очищення молоко направляється на охолодження до температури від 2 до 4 °С і зберігання за цієї температури. Зберігання молока при низьких температурах супроводжується деяким погіршенням фізико-хімічних властивостей молока – з міцел казеїну виходить частина колоїдного фосфату кальцію та цитратів, що послаблює міжміцелярні зв'язки. Це призводить до підвищення стійкості міцели до сичужного згортання, що виявляється у його уповільненні та отриманні в'ялого згустку, збільшення втрат жиру та білка [44].

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

**3 Термізація.** Зниження виходу та якості сиру внаслідок тривалого зберігання молока при низьких температурах уникають способом термізації (зниження загального бактеріального обсіменіння молока) молока за температури не вище 68 °С з витримкою в 30 секунд.

**4 Дозрівання молока.** Мета цього процесу покращити молоко для того щоб воно могло бути добрим середовищем для розвитку в ньому заквасок і молокозгортаючих ферментів.

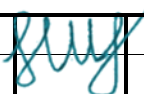
Найважливішу роль у дозріванні молока грає мікрофлора, що робить різницю між собою дозрівання та резервування. Внаслідок розвитку мікрофлори кислотність молока зростає на 1–2 °Т [45].

Дозрівання молока покращує його сиропридатність, а також покращує якість згортання молока сичужним ферментом, що потрібно для отримання згустку з потрібною міцністю, також це допомагає при його обробці. Після чого молоко підігрівається та сепарується.

**5 Нормалізація.** Для того щоб сир у результаті вийшов доброякісний, проводять нормалізацію сировини. У процесі виготовлення сиру зазвичай нормують вміст жиру в продукті у співвідношенні не до загальної маси сиру, а до маси його сухої речовини (масова частка жиру в сухій речовині).

Вміст жиру в сухій речовині сиру залежить від співвідношення між жиром та білком, ступеня їх використання, від співвідношення між окремими фракціями білків молока, ступеня посолки сиру, а також розпаду білкових речовин під час дозрівання молока [46].

**6 Пастеризація.** Після нормалізації молоко пастеризують при температурі 92...94°C протягом 2 хвилин, після чого до молока вносять кислоту сироватку у кількості 8–10 % маси молока. Сироватку виливають обережно, невеликими порціями, по краях апарату вироблення сирного зерна у разі виготовлення Адигейського сиру. Пастеризують Моцареллу за температури

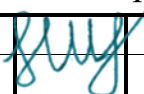
		Шуляков С.Ю					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

74...76°C протягом 25 секунд після цього відбувається коагуляція при 30...38 °С. Потім забирається частина сироватки, і процес дозрівання відбувається за 5 °С.

Основною метою пастеризації є зменшення кількості в молоці патогенних та технічно шкідливих мікроорганізмів до рівня, при якому вони при наступному технологічному процесі не можуть завдати шкоди якості готовому сиру. При цьому слід зазначити, що основною умовою, яка становить параметри пастеризації, має бути максимальне збереження складу та фізико-хімічних властивостей молока, що можуть вплинути на вихід та якість сиру.

**7 Утворення пластівчастого згустку.** В результаті пастеризації утворюється пластівчастий згусток який витримують певний час. Так, для Адигейського сиру цей процес відбувається за температури 90 °С протягом 5...10 хвилин, після чого сир у формах піддають самопресуванню протягом 15 хвилин. За цей час сир один раз перевертають, трохи струшуючи форму. Після самопресування сир перекладають у металеві форми і одночасно проводять посол сухою кухонною сіллю за допомогою дозатора по 15 г на верхню та нижню поверхню. Для просоловання та обсушування сир у формах направляють у камеру з температурою 8–10 °С де його витримують не більше 18 годин, при цьому перевертають 1–2 рази. Готовий продукт упаковують у пергамент, під пергамент, целофан або полімерні плівки та направляють у реалізацію. Для Моцарелли цей процес відбувається за температури 30–39 °С протягом 30...90 хвилин, після чого сирне зерно укладається у вакуумний апарат, де сирна маса вариться при 80...90 °С до еластичності, потім формується залежно від потрібного розміру та упаковується в ємності з підсоленим розчином.

**8 Зберігання.** Тривалість зберігання Адигейського сиру на підприємстві–виробнику після закінчення технологічного процесу не повинна перевищувати 3 діб. Сформована Моцарелла охолоджується у спеціальному розсолі. Всі ці

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

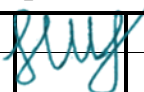
процеси проходять за певної температури, яку не можна змінювати, оскільки з виробництва Моцарелла виходить гарячою, а для закріплення форми, охолоджується, і тому одразу пакується. Тут також важливо, щоб в упаковці обов'язково була рідина. Це гарантує термін придатності до 20 днів та забезпечує м'якість сиру. В іншому випадку сир без розсолу засохне і термін придатності зменшиться в декілька разів.

### 3.3 Утилізація відходів

У ході виготовлення сиру у виробничих масштабах, а також іншої сирної продукції утворюються відходи. Вони можуть мати різну консистенцію. У їхньому складі є молочна кислота, ферменти, жирні поліненасичені кислоти, білки, вода, вітаміни, вуглеводи, мікроелементи, мінеральні компоненти. Збільшення обсягів промислової переробки молока, активація роботи на підприємствах з комплексного використання складових частин, більш повне та раціональне використання вторинної молочної сировини забезпечить стабілізацію, і навіть зростання обсягів виробництва молочних продуктів [47].

Багато підприємств України освоїли ресурсозберігаючі технології з виробництва молочних продуктів зі складним сировинним складом (наповнювачами, використання рослинної сировини: ягід, трав) та створили базу для подальшого розвитку. Для економії сировини в останні роки на основі знежиреного молока, пахти та сироватки виробляють кисломолочні продукти: бирпах, сорат нежирний, пастеризоване та стерилізоване молоко 1,5 %, 2,5 % жирності, сир нежирний, сироватку для окрошки, пахту і включають до їх складу фруктови, ягідні наповнювачі та різні підсолоджувачі. Рентабельність виробництва таких продуктів у середньому перевищує 50 %.

У процесі промислової переробки молока на масло, творог та сир отримують побічні продукти – знежирене молоко, пахту та молочну сироватку, так звана «вторинна молочна сировина». За своїми біологічними властивостями вторинна молочна сировина не поступається цілісному молоку.

		Шуляков С.Ю			<b>23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

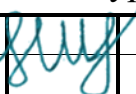


У цілісному та знежиреному молоці, а також у пахті міститься однакова кількість білків (азотистих речовин) – 3,2 %, лактози – 4,7 % та мінеральних речовин – 0,7 %, у молочній сироватці – відповідно 0,8; 4,8 та 0,5 %. Цінними компонентами вторинної молочної сировини є білки, молочний жир, вуглеводи, мінеральні солі. У ньому містяться також вітаміни, ферменти, органічні кислоти та інші речовини, що переходять із молока.

У даний час велика увага приділяється більш повноцінному та раціональному використанні всіх складових частин молока у його промислової переробки. Це зумовлено низкою причин. У більшості випадків заходи, спрямовані на економну, раціональну та глибоку переробку сільськогосподарської сировини, зокрема молока, економічно вигідніші, ніж додаткове одержання еквівалентної кількості цієї сировини у сільському господарстві. Крім того, у більшості країн світу спостерігається дефіцит харчових білків. Поруч із кількісним дефіцитом дедалі більшу роль грає неповноцінність їх якості (переважно, амінокислотного складу).

У нашій країні накопичено значний досвід промислової переробки та використання вторинної молочної сировини: уточнено та поглиблено дані щодо харчової та біологічної цінності вторинної молочної сировини та продуктів з неї; розроблено основні технологічні процеси виділення та використання молочного жиру, виробництва сухих та згущених концентратів; відпрацьовано деякі напрямки біологічної обробки вторинної молочної сировини на харчові та кормові цілі; розроблено технологію виділення, обробки та сушіння білків молока та їх використання у ковбасному та кондитерському виробництві; створено технологію концентрату із молочної сироватки для виробництва безалкогольних прохолодних напоїв; покращено техніку та технологію виробництва молочного цукру. Розширюється виробництво різноманітних напоїв та знежиреного молока, випуск низькокалорійної продукції, молочно-білкових концентратів [48, 49].

Використання цих продуктів у народному господарстві дозволяє заощадити борошно, буряковий цукор, фруктові соки, м'ясо, натуральне

		Шуляков С.Ю.					Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ		33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

молоко, покращити біологічну цінність та збільшити обсяги випуску харчових продуктів. На низці підприємств молочної промисловості країни впроваджено безвідходну технологію переробки молока з комплексним використанням усіх його складових частин. Освоєно та постійно збільшуються обсяги вироблення замінників незбираного молока (ЗНМ) для молодняку сільськогосподарських тварин із використанням знежиреного молока та молочної сироватки.

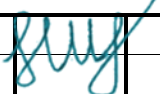
При сепаруванні незбираного молока отримують вершки різної жирності та знежирене молоко. При збиванні вершків в масло у якості супутньої речовини отримують пахту. При виробництві творогу та сиру отримують творог, сир та сироватку. Знежирене молоко, пахта та сироватка є вторинною сировиною. У процесі промислової переробки молока в різні продукти у знежирене молоко, пахту, сироватку переходить від 50 до 75 % сухих речовин молока.

Таким чином, промислова переробка знежиреного молока, пахти, сироватки дозволяє реалізувати принципи безвідходної технології, збільшувати ресурси повноцінних продуктів харчування, підвищувати економічну ефективність виробництва та виключити забруднення навколишнього середовища. Безумовною складовою організації промислової переробки вторинної сировини є її склад, властивості, харчова та біологічна цінність.

### 3.4 Вимоги стандартів до якості готової продукції

Для отримання сиру Адигейського та Моцарелла використовувалась молоко згідно вимог ДСТУ 3662:2018 «Молоко–сировина коров`яче. Технічні умови» [73].

Готова продукція – сир Адигейський та Моцарелла має відповідати вимогам ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які» [74]. Вимогами нормативних документів визначено вміст макро- та мікроелементів у 100 г Адигейського сиру (табл. 3.1).

		Шуляков С.Ю.			<b>23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

## Вміст макро та мікроелементів у 100 г Адигейського сиру

Харчова цінність	
Калорійність	264 кКал
Білки	19,8
Жири	19,8
Вуглеводи	1,5 г
Мікроелементи	
Залізо	0,6 мг
Цинк	3,5 мг
Мідь	60 мг
Макроелементи	
Кальцій	520
Магній	25
Калій	470
Фосфор	360

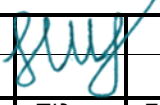
Так як цей вид сиру відноситься до продуктів, що швидко псуються, то реалізація його відбувається у спеціальній вакуумній упаковці з використанням холодильного обладнання. При дотримання означених умов та температури зберігання  $4 \pm 2$  °С, термін зберігання становить 5–7 днів.

За фізико–хімічними показниками сир повинен відповідати вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 4395:2005. За результатами проведеного аналізу виготовленого сиру, вимоги до якості витримано (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

## Фізико–хімічні показники якості сиру «Адигейський»

Найменування показника	Характеристика та норма	Результати дослідів
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, не менше	45,0	45,8
Масова частка вологи, не більше	60,0	56,0
Масова частка хлористого натрію (кухонної солі)	2,0	2,0

		Шуляков С.Ю.			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Органолептичні показники якості сиру «Адигейський» та «Моцарелла» відрізняються, тому їх наведено у різних таблицях 3.3. та 3.4:

Таблиця 3.3

**Органолептичні показники якості сиру «Адигейський»**

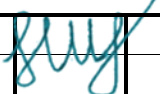
Назва показника	Характеристика
Форма	Низький циліндр із злегка опуклою бічною поверхнею та заокругленими гранями висотою 5–12, діаметром 18–22, масою 1–2,5 кг
Зовнішній вигляд	Сир скоринки не має. Поверхня рівна або зморшкувата зі слідами лозин, зволожена, без ослизнення. Допускається наявність жовтих плям на поверхні
Консистенція	Ніжна, однорідна, в міру щільна
Запах і смак	Чистий, пряний, допускається злегка кислуватий, вираженим смак та аромат пастеризації
Малюнок	Малюнок відсутній.
Колір	Від білого до світло-жовтого. Допускається наявність жовтих плям на розрізі сиру

Таблиця 3.4

**Органолептичні показники якості сиру «Моцарелла»**

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Сир повністю занурений в рідину. Кірки не має, поверхня сиру гладка, блискуча, зволожена
Консистенція	Шарувата, ніжна. Допускається виділення крапель сироватки при розрізанні
Запах і смак	Слабкий кисломолочний, слабо солений
Малюнок	Відсутній. Допускається наявність невеликих очок круглої, овальної або незграбної форми
Колір	Від білого до світло-жовтого, однорідний по всій масі

Означені вимоги відповідають нормам світових стандартів (Кодекс Аліментаріус, том 12), тому можуть бути основою для виготовлення продукції на експорт, що може значно підвищити рентабельність виробництва м'яких сирів в Україні.

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

## РОЗДІЛ 4

### БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

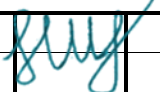
#### 4.1 Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва сирів

У таблиці 4.1 наведені основні методи та засоби контролю за технологічними операціями у процесі виготовлення м'яких сирів.

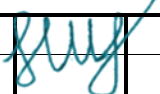
Таблиця 4.1

#### Точки контролю процесу виробництва сиру

Точка контролю	Показник, який контролюється	Періодичність цього контролю	Місце відбору
1	2	3	4
Приймання сировини	Органолептичні, температура кислотність Т°, масова доля жиру, білку, рН, кількість СЗМР, мікробіологічні показники, вміст сторонніх речовин	Кожен день, кожна партія	Автомолцистерна
Очищення	Наявність сторонніх домішок	Кожна партія	Після фільтру
Охолодження	Температура	Кожен день, кожна партія	Після охолоджувача
Дозрівання молока	Температура, рН	Кожна партія	Резервуар для дозрівання

		Шуляков С.Ю.						Арк.
								37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ			

1	2	3	4
Пастеризація	Температура та тривалість	Кожна партія автоматично	Ємність для пастеризації
Внесення компонентів	Кількість, температура	Кожна партія	Котел сироварний
Перемішування	Температура, тривалість	Кожна партія	Котел сироварний
Згортання	Температура, тривалість, кислотність, готовність згустку	Кожна партія	Котел сироварний
Обробка згустку	Розмір зерна, температура, тривалість, рН, жирність сироватки, готовність зерна	Кожна партія	Котел сироварний
Формування	Тиск, тривалість, розмір, маса, щільність	Кожна партія	Формувальний апарат
Самопресування	Тиск, тривалість процесу, кількість перепресувань, масова доля вологи	Кожна партія	3 форм, після пресу
Посол	Температура, рН, тривалість процесу, вміст вологи в сирі, концентрація сольового розчину	Кожна партія	Солильний басейн

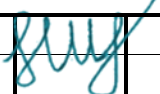
		Шуляков С.Ю.			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

1	2	3	4
Пакування	Герметичність, правильність пакування, правильність маркування, температура	Кожна партія пакування. Періодично для маркування	Після процесу пакування та маркування
Зберігання та реалізація	Температура, час зберігання	Кожна партія	Холодильні камери

#### 4.2 Санітарна обробка технологічних ліній

Санітарна обробка технологічної лінії повинна проводитись своєчасно, зразу після закінчення технологічної операції. Миття обладнання здійснюється відповідно вимог «Інструкції щодо санітарної обробки обладнання на підприємствах молочної промисловості» №123-14/4079-7-77 від 29.04.78.

Підприємство повинно мати запас миючих та дезінфікуючих засобів для проведення дезінфекції не менше ніж для трьох місяців роботи. Для миття обладнання на підприємстві застосовують дозволені законодавством України (Наказ від 17.02.2022 р. № 332 Міністерство охорони здоров'я України) такі миючі засоби: амінорм, «SOLNEX GALAXY» (діюча речовина — полігексаметиленгуанідин гідрохлорид — 0,1%); «SOLNEX PROTEX» (діючі речовини: полігексаметиленгуанідин гідрохлорид — 0,12%, алкіл(C12–C16) диметилбензиламонійхлорид — 0,08%, кислота молочна — 0,01%), Засіб дезінфекційний Dezoquatium 10 (діючі речовини мас.,%: 72–77 % спирт ізопропіловий, 0,15 % алкілдиметилбензиламоній хлорид); Засіб дезінфікуючий з мийним ефектом «Dezaldum 20» (діючі речовини:мас.,%:

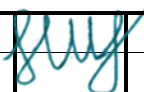
		Шуляков С.Ю.			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

16,5–19,75 алкілдиметилбензиламоній хлорид; 10,5–11,5 глутаровий альдегід) та інші.

Технологічний процес миття обладнання відповідає такому принципу: обладнання підготовлюється для циркуляційного миття, відключається від танків, крани миються окремо. Вакуум-апарати миють після закінчення випуску продукції. Після видалення залишку продукту апарат обполіскується протягом 15 хвилин проточною водою, а також промивається циркулюючим розчином. Потім закривають люки і кришку, відключають трубопровід і пускають вакуумнасос, одночасно відкривши молокопроводний і повітряний кран вакуум - апарата. Після того як розчин почне циркулювати і обмивати труби нагрівального корпусу в нього пускають пар для підвищення температури миючого розчину до 70 – 75 °С на 30 - 60 хвилин. По закінченню обполіскується водою (35 – 40 °С) протягом 15 хвилин і миється розчином азотної або сульфамінової кислоти від 30 хвилин до однієї години. Після випуску відпрацьованого розчину кислоти апарат охолоджують до 20 - 25 °С, промивають гарячою водопровідною водою (90 – 95 °С) протягом 10 - 15 хвилин [50].

Сушильні установки піддають дезінфекції і мийці не рідше одного разу на 15 днів. При механічній мийці сушильну камеру відокремлюють від решти устаткування, очищають її внутрішню поверхню, яку потім через підключене миючий пристрій споліскують теплою водою (35 - 40°С) протягом 7 - 11 хвилин і знову промивати гарячою водою (60 - 65 °С) в протягом 7 – 10 хвилин. Після цього миючий пристрій від'єднують, камеру просушують. Знімні деталі миють окремо в ємностях, приєднаних до каналізації [51].

Санітарну обробку пастеризаційно-охолоджувальних установок здійснюють не рідше ніж через 6 - 8 годин безперервної роботи , приєднуючи їх до систем безрозбірної мийки. Пастеризаційно-охолоджувальну установку звільняють від залишків сироватки, пропускаючи через нього водопровідну воду протягом 5 - 7 хвилин. Потім промивають лужним розчином (70 – 80 °С) протягом 30 хвилин. Після цього установку промивають розчином азотної або

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			40



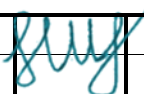
сульфамінової кислоти для видалення накипу протягом 30...40 хвилин і знову споліскують чистою водою протягом 5-7 хвилин до повного видалення кислоти. Повне розбирання пастеризаторів здійснюють раз на 10 днів для огляду пластин і видалення каменю, що залишився. По перерві в роботі апарату перед пуском його дезінфікують гарячою водою (90 - 95°C) протягом 10 - 15 хвилин [52].

Дотримання правил санітарії та гігієни на підприємствах молочної промисловості є необхідною умовою для отримання високоякісної і безпечної продукції (4.2). У молокопереробному цеху суворо дотримуються санітарії та гігієни. Існує санітарний журнал де фіксується інформація про періодичність та характер санітарної обробки обладнання; миття та дезінфекцію пресів, столів, візків, сирних ванн, пастеризаційного устаткування.

Таблиця 4.2

### Санітарна обробка технологічних ліній

Вид обладнання	Етап проведення	Порядок проведення	Виконавець
1	2	3	4
Вакуум-апарат	після закінчення випуску продукції	1. Видалення залишків продукту 2. Ополіскування протягом 15 хв проточною водою 3. Миття циркулюючим розчином 4. Подається пар для підвищення температури миючого розчину до 70...75 °С на 30...60 хв 5. Ополіскування водою 35...40°C 15 хв 6. Миття кислотою 0,5...1 год 8. Охолодження апарату до 20...25°C та промивають водою 90...95°C 10-15 хвилин	робітник, який обслуговує обладнання згідно технологічної інструкції
Сушильні установки	Не рідше 1 раз на 15 днів	1. Очищення від залишків продукту 2. Споліскування водою 35...40°C 7...11 хвилин 3. Промивання гарячою водою 60...65°C 7...10 хвилин 4. Просушування камери	робітник, який обслуговує обладнання згідно технологічної інструкції

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

1	2	3	4
Пастеризаційно-охолоджувальні установки	Не рідше 6-8 годин безперервної роботи	1. Очищення від залишків сироватки, пропускають водопровідну воду 5...7 хвилин 2. Промивання лужним розчином 70...80 хв. Очищення від залишків 30 хв 3. Промивання розчином азотної або сульфамінової кислоти 30...40 хв 4. Споліскування чистою водою 5...7 хвилин	робітник, який обслуговує обладнання згідно технологічної інструкції

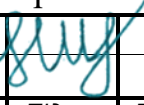
### 4.3 Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних точок контролю за системою НАССР.

Основними завданнями технохімічного контролю на підприємствах молочної промисловості є встановлення єдиної системи контролю продукту, що забезпечить випуск продукції у відповідності до вимог державних стандартів, технологічних інструкцій, що затверджені в установленому порядку [53].

Основними функціями технохімічного контролю є:

- контроль якості сировини, яка надходить;
- контроль технологічних процесів на всіх стадіях виготовлення молочних продуктів;
- контроль якості готової продукції;
- контроль режимів якості миття та дезінфекції обладнання, тари і апаратури;
- контроль миючих, дезінфікуючих засобів, реактивів;
- контроль за станом лабораторних приборів;
- контроль витрат сировини і виходу готової продукції.

На першій стадії технохімічного контролю (вхідний контроль) відбувається перевірка якості сировини. Відбір проб сировини здійснюється

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


згідно вимог ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Перед відбором роблять огляд тари та звертають увагу на її зовнішній вигляд, наявність пломб, заглушок. Температуру контролюють термометрами в оправі. Термометри, що знаходяться на виробництво можуть мати похибки, тому їх показники порівнюють з контрольним термометром. Похибка не повинна перевищувати  $\pm 1$  °С [54].

Жиromіри, піпетки, мірний посуд, що мають клеймо Держкомітету стандарту, перевірки на підприємстві не підлягають. Всі реактиви, що використовуються в лабораторії готує та перевіряє хімік, або лаборант, що виконує його обов'язки. Особливому контролю підлягає сірчана кислота та ізоаміловий спирт на показник наявності слідів жиру. Всі роботи, що пов'язані з приготуванням реактивів, проводяться в витяжних шафах. Реактиви, що мають в своєму складі ядовиті речовини, зберігають в шафах під замком, в запломбованому вигляді. Якщо сировина зберігається, то якість її перевіряють через кожні 3 години. Нормалізацію сумішей контролюють попередніми розрахунками по масовій частці жиру [55].

Пастеризацію сумішей контролюють по діаграмній стрічці або диску, якщо є автоматичний контроль. В разі його відсутності температура пастеризації контролюється термометром через кожні 15 хвилин з записом в журналі апаратника. Окрім того кожна партія суміші перевіряється на ефективність пастеризації пробою на фосфатазу. Діаграмні стрічки зберігають у лабораторії на протязі року.

У процесі зберігання пастеризованої суміші контроль її якості здійснюється через кожні 6 годин. Якщо суміш підлягає зберіганню, то охолодження до  $4 \pm 2$  °С, в разі охолодження до температури заквашування забороняється витримувати суміш без закваски. Під час пакування проводять контроль ваги та маркування. Маркування повинно здійснюватися згідно нормативної документації [56].

Контроль пакувального матеріалу здійснюється при надходженні його на підприємство. На кожен партію продукції, згідно паспортних даних,

		Шуляков С.Ю					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

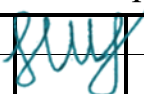
випускає посвідчення про якість, що є єдиним документом про якість, що дозволяє видачу продукції зі складу [57].

На підприємстві працює дегустаційна комісія, що 3 рази на тиждень проводить дегустації. Склад комісії визначається наказом по підприємству. За результатом своєї роботи комісія видає наказ на розробку заходів що до поліпшення якості. Температурні режими в камерах зберігання контролюються працівниками лабораторії 3 рази за зміну. Результати контролю фіксуються в спеціальному журналі.

Мікробіологічний контроль має бути організованим відповідно до «Інструкції щодо організації виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості» [75]. Інструкція встановлює загальні правила організації та проведення виробничого контролю, що здійснюється мікробіологічними лабораторіями на молокопереробних підприємствах. У ній наведено науково-методичні рекомендації щодо мікробіологічного аналізування сировини, матеріалів, готової продукції, а також санітарно-гігієнічного стану виробництва, відповідно до сучасних вимог санітарних заходів; рекомендовані схеми здійснення мікробіологічного контролювання під час виробництва різних видів молочних продуктів.

Проби для мікробіологічного контролювання відбирають асептично перед відбиранням проб для фізико-хімічних та органолептичних досліджень. Порядок приймання та відбирання проб продуктів повинен відповідати вимогам ДСТУ 4834:2007, ДСТУ ISO 707-2002 та ГОСТ 13928-84. Відібрана проба продукту повинна бути достовірною, непошкодженою та незабрудненою під час зберігання та/або транспортування.

Відбирання проб здійснюють з точок, визначених програмою виробничого контролю відповідно до схем мікробіологічного контролю виробництва молочних продуктів. Підставою для вибору точок відбирання проб для мікробіологічного аналізування, а також періодичності їх контролювання, є нормативні документи, санітарні правила, гігієнічні нормативи та дані санітарно-епідеміологічної експертизи виробництва.

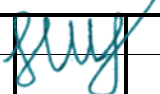
		Шуляков С.Ю.				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати оцінювання та аналізу ідентифікованих небезпечних факторів наведено у таблиці 4.3. На основі цих даних визначено найбільш суттєві небезпеки, що потребують особливої уваги та управління. Так, найбільш суттєва небезпека, яка може виникнути на етапі пастеризації - це виживання патогенної мікробіоти, на етапі пакування – зовнішня контамінація.

Таблиця 4.3

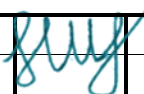
### Аналіз небезпечних факторів за системою HACCP

Етапи виробництва	Характеристика Ризику	Категорія ризику	Дія, у разі відхилення від норми
Приймання	Ф: забруднення сторонніми домішками (шерсть тварини, пластмаса, деревина), Х: токсичні елементи, мікотоксини, антибіотики, пестициди горм. препарати, радіонукліди, мийні засоби Б: патогенні мікроорганізми підвищення рівня бактеріального обсіменіння, кількості соматичних клітин	K = 0,3 K = 0,1 K = 0,3	Ретельний контроль під час приймання молока, перевірка та контроль роботи персоналу. Приймання молока за наявності сертифікату про якість і безпечність молока, періодична комплексна перевірка молока на вміст інгібуючих речовин та вільних металів. Документальне підтвердження від постачальника про безпечність молока, програми-передумови з питань санітарного оброблення автоцистерн та роботи з постачальником
Пастеризація	Б: виживання патогенної мікрофлори, наявність спор	K = 0,9	Контроль температури і часу пастеризації

		Шуляков С.Ю			<b>23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Посол	Ф: забруднення сторонніми домішками Б: розвиток сторонньої мікрофлори	K = 0,7 K = 0,1	Контроль сировини, що вноситься, дотримання санітарних умов приготування сольового розчину
Пакування, зберігання	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів Б: можливе зростання кількості патогенних мікроорганізмів,	K = 0,2 K = 0,2 K = 0,6	Перевірка стану пакувального матеріалу, контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого приміщення та обладнання, перевірка та контроль роботи і гігієни персоналу. Дотримання персоналом посадових інструкцій, дотримання санітарно-гігієнічних вимог до навколишнього середовища. Контроль температури і часу зберігання сиру, контроль санітарногігієнічного стану виробничого приміщення та обладнання, перевірка та контроль роботи і гігієни персоналу, контроль цілісності упаковки

Після ідентифікації небезпечних факторів проводиться їх аналіз та оцінювання, встановлюється, як впливатиме дія небезпечного фактору на організм людини, визначається тяжкість наслідків ідентифікованих небезпек,

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

ступінь їх ризику, область ризику, описуються заходи щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного фактору до гранично допустимого рівня.

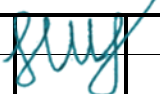
За розробленими програмами НАССР визначені критичні контрольні точки на підприємствах молокопереробної галузі, зокрема, по виробництву м'яких сирів (4.4).

Таблиця 4.4

**План НАССР на виробництві м'яких сирів**

Етапи виробництва	Ідентифіковані ризику	Дія, у разі відхилення від норм	Наявність ККТ	Критичні межі
Пастеризація молока	Ріст патогенної мікробіоти при порушенні умов пастеризації	Повторна пастеризація молока	ККТ-1	Температура 93–95°C, $\tau = 20–25$ с
Посол	Розвиток бактерії групи кишкова паличка (БГКП), токсигених стафілококів	Дотримання правильної концентрації розсолу, дотримання рецептури	ККТ-2	Концентрація розсолу 18–20%, <i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г сиру, не більше ніж $5,0 \dots 10^2$ , інші – не дозволено
Пакування, зберігання	Розвиток контамінантних видів плісневих грибів, бактерій, дріжджів	Дотримання правил фасування	ККТ-3	Температура зберігання не вище 0 – 6°C, ВВП 80–85%, цілісність пакування; Мікотоксини, мг/кг: не дозволено (0,001) афлатоксин В <sub>1</sub> , афлатоксин М <sub>1</sub> - 0,0005

Обставини, що приводять до необхідності повідомлення співробітником про можливість інфекційного захворювання, включають у себе:

		Шуляков С.Ю			<b>23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

- контакт із ураженими особами у випадку підтвердженого спалаху хвороби харчового походження, наприклад, у таких випадках, як сімейна вечеря, церковна вечеря або етнічний фестиваль;

- участь у приготуванні їжі, яку пов'язують зі спалахом захворювання;

- споживання їжі, яку пов'язують зі спалахом захворювання;

- споживання їжі, приготованої зараженою або хворою людиною;

- проживання в тій самій родині, що й людина, яка навчається або працює в дитячому садку чи школі або відвідує подібну установу, де мав місце підтверджений спалах захворювання;

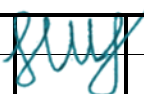
- наявність симптомів, пов'язаних із гострими шлунково-кишковими захворюваннями, таким як спазми або дискомфорт у животі, діарея, лихоманка, втрата апетиту протягом трьох чи більше днів, блювота й жовтяниця.

Якщо людина, яка, можливо, брала участь в обробці пастеризованого або асептичнообробленого молока чи молочних продуктів або має справу з поверхнями, що контактують з пастеризованим чи асептично-обробленим молоком, має одну або більше із вищезазначених умов, то керівництво заводу повинно розглянути можливість прийняття наступних заходів:

1. Одразу відсторонити цю людину від виконання обов'язків, які вимагають здійснення операцій з готовою продукцією (наприклад, пастеризованим молоком або молочними продуктами) або обробки поверхонь, що контактують з продуктами. Це обмеження може бути зняте після відповідного медичного огляду чи зникнення симптомів або в обох випадках згідно з наступними критеріями;

2. Негайно вилучити заражені молочні продукти зі збуту і використання, якщо з медичної точки зору встановлено зараження (наприклад, медична оцінка наслідків показує, що забруднення продуктів може мати місце);

3. Негайно оформити запит на медичне та бактеріологічне дослідження людини, що знаходиться в зоні ризику (особи, що піддаються ризику і відмовляються від дослідження, можуть бути переведені на іншу посаду, де

		Шуляков С.Ю						Арк.
								48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

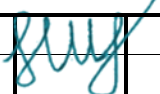
23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ



вони не будуть задіяні в обробці готової продукції, такої як пастеризоване або асептично-оброблене молоко, чи поверхонь, що мають контакт з молочною продукцією).

Доступ персоналу й відвідувачів на виробництво, пакування або в зону зберігання готової продукції повинен контролюватися для запобігання забрудненню. Повинні бути вжиті всі необхідні заходи для запобігання забрудненню, включаючи використання системи дезінфікуючих засобів для рук та обладнання. Особлива увага повинна бути приділена очищенню і санітарному стану всіх стрічок конвеєра та ремінної системи по всьому заводу. Ці частини показали себе як такі, що важко підтримувати чистими та вільними від патогенних організмів. Обробка цих елементів обладнання повинна виконуватися за регулярним графіком прибирання заводу (не тоді, коли продукція або поверхні, що контактують з продукцією, рухаються конвеєром).

Стоки в підлозі слід часто чистити й періодично промивати дезінфікуючим розчином. Кришки та сітки стічних каналів повинні бути віддалені від виробничих площ, очищені й продезінфіковані після кожного виробничого циклу. Ні в якому разі не слід застосовувати шланги високого тиску для очищення стоків.

		Шуляков С.Ю						Арк.
								49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ			

## РОЗДІЛ 5

### ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

#### 5.1 Графік надходження сировини

Молоко для виготовлення сиру надходить на виробництво весь рік за умовою зниження обсягів у лютому, березні за рахунок необхідності відновлення поголів'я. За високих вимог щодо мікробіологічної чистоти приміщень для виробництва молочнокислих продуктів, зокрема м'яких сирів, заплановано проводити санітарно-гігієнічні чистки кожний квартал, а отже у цей час надходження сировини не буде. Втім, основні ремонтні роботи в цеху заплановано на літо, тому як у цей час через високий відсоток свіжих кормів у раціоні тварин молоко має низькі показники сиротворювальної здатності (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Сировина	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Молоко	—			—			—			—		

#### 5.2.Графік роботи цеху

Для виконання задачі проекту виробництва 2 тон двох видів сирів на добу передбачено роботу цеху у 2 зміни по 8 годин 5днів/тиждень (табл.5.2)

У графіку роботи технологічної лінії наведено розрахунок кількості робочих днів та змін на рік. Загальний обсяг виробництва сирів складає 340 тон на рік у загальному, або по 170 тон кожного виду окремо.

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Графік роботи цеху

Назва продукції	Терміни і кількість днів роботи												Разом
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Сир Моцарелла та Адигейський, тон	+	+	РЕМОНТ	+	+	РЕМОНТ	+	+	РЕМОНТ	+	+	РЕМОНТ	340
днів	20	20	РЕМОНТ	21	22	РЕМОНТ	21	23	РЕМОНТ	21	22	РЕМОНТ	170
змін	40	40		42	44		42	46		42	44		340

## 5.3. Програма роботи цеху

Програма роботи цеху передбачає виробництво 125 кг одного виду сиру на годину, кожна зі змін виробляє один вид сиру підготовку до якої розпочинає попередня зміна, отже в цілому за добу виробляють 2 тони продукції, по одній тоні кожного з варіантів (табл. 5.3).

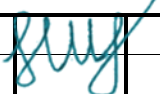
Таблиця 5.3

## Програма роботи цеху

Назва продукції	Продуктивність, т											
	за годину, кг	за зміну, т	за добу, т	I	II	IV	V	VII	VIII	X	XI	Всього за сезон
Сир Моцарелла та Адигейський	125	1,0	2,0	40	40	42	44	42	46	42	44	340

## 5.4. Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів

Розрахунок витрат сировини при виробництві сиру кисломолочного масовою часткою жиру 9 %. Масову частку жиру в молоці коров'ячому незбираного приймаємо умовно 3,7 %. Потужністю цеху передбачено виробництво сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 9 % в обсязі 2000кг.

		Шуляков С.Ю.										Арк.
												51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ

По масі готового продукту визначаємо вимоги до фасування з урахуванням гранично допустимих втрат при фасуванні з формули:

$$M_{\text{СКМ}} = \frac{M_{\text{зн}} \times B_{\text{ф}}}{1000}, \quad (3.1)$$

де  $B_{\text{ф}}$  – норма витрати сиру при фасуванні,  $B_{\text{ф}}=4,5$

$$M_{\text{СКМ}} = \frac{2000 \times 4,5}{1000} = 9, \text{ відповідно } 2009 \text{ (кг)}$$

Визначення масової частки білку в молоці здійснюється за формулою:

Розраховуємо масову частку білка в цільному молоці:

$$B_{\text{м}} = 0,5 \times Ж_{\text{м}} + 1,3 \quad (3.2)$$

де  $B_{\text{м}}$  – масова частка білку, %;

$Ж_{\text{м}}$  – масова частка жиру молока, %;

$$B_{\text{м}} = 0,5 \times 3,7 + 1,3 = 3,15 \%$$

Визначаємо масову частку жиру у нормалізованій суміші.

$$Ж_{\text{СУМ}} = B_{\text{м}} \times K \quad (3.3)$$

де  $Ж_{\text{СУМ}}$  – масова частка жиру нормалізованої суміші, %;

$B_{\text{м}}$  – масова частка білку, %;

$K = (0,45-0,55)$  – коефіцієнт для сиру кисломолочного 9 %;

$$Ж_{\text{СУМ}} = 3,15 \times 0,45 = 1,42 \%$$

Знаходимо масу нормалізованої суміші, що йде на виробництво сиру кисломолочного з урахуванням гранично допустимих втрат при фасуванні сиру з формули

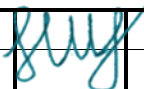
$$M_{\text{н}} = \frac{M_{\text{СКМ}} (Ж_{\text{СКМ}} - Ж_{\text{Сир}})}{Ж_{\text{СУМ}} - Ж_{\text{Сир}}} \times \frac{100}{100 - B_{\text{СКМ}}}, \quad (3.4)$$

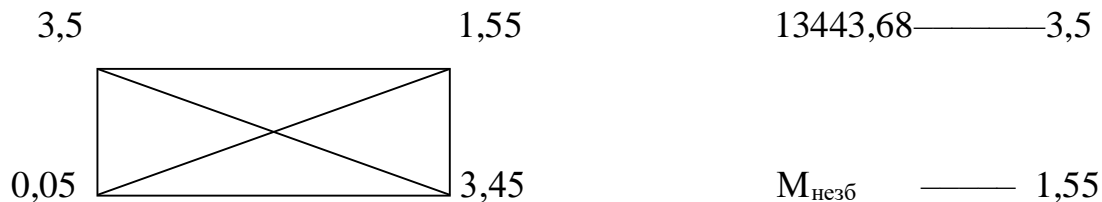
$$Ж_{\text{Сир}} = 0,1 \%$$

$$B_{\text{СКМ}} = 0,34\%$$

$$M_{\text{н}} = \frac{2009 \times (9 - 0,1)}{1,42 - 0,1} \times \frac{100}{100 - 0,34} = \frac{2009 \times 8,9}{1,32} \times \frac{100}{99,66} = 13443,68 \text{ (кг)}$$

Знаходимо масу молока незбираного з м.ч.ж. 3,5 %, що потрібне для отримання 13443,68 кг нормалізованої суміші з м.ч.ж 1,55 %

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52



$$M_{\text{незб}} = \frac{13443,68 \cdot 1,55}{3,45} = 6039,91$$

Знаходимо масу знежиреного молока, яке входить до складу нормалізованої суміші.

$$M_{\text{зжм}} = M_{\text{сум}} - M_{\text{незбм}} \quad (3.5)$$

$$M_{\text{зжм}} = 13443,68 - 6039,91 = 7403,77 \text{ кг.}$$

Знаходимо масу молока незбираного яке потрібно сепарувати, щоб отримати 13077,5 кг молока знежиреного за формулою

$$M_{\text{незбсеп}} = \frac{M_{\text{зжм}} (J_{\text{в}} - J_{\text{зжм}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{незбм}}} \times \frac{100}{100 - V_{\text{сеп}}} \quad (3.6)$$

$$V_{\text{сеп}} = 0,4 \%$$

$$J_{\text{зжм}} = 0,05$$

$$M_{\text{незбсеп}} = \frac{7403,77 \times (20 - 0,05)}{20 - 3,45} \times \frac{100}{100 - 0,4} = \frac{7403,77 \times 19,95}{16,55} \times \frac{100}{99,4} = 8924,8 \text{ кг}$$

Знаходимо масу вершків за формулою:

$$M_{\text{в}} = M_{\text{незбсеп}} - M_{\text{зжм}} - V_{\text{сеп}} \quad (3.7)$$

$$M_{\text{в}} = 8925 - 7404 - 0,4 = 1520,6 \text{ кг}$$

Знаходимо загальну масу молока незбираного яке потрібне для виробництва сиру кисломолочного.

$$M_{\text{незб}} = M_{\text{зжм}} + M_{\text{незбсеп}} \quad (3.8)$$

$$M_{\text{незб}} = 6039,9 + 8924,8 = 14964,7 \text{ (кг)}$$

Правильність розрахунку перевіряємо по рівнянню матеріального балансу

$$M_{\text{незб}} = M_{\text{сум}} + M_{\text{в}} + V_{\text{сеп}} \quad (3.8)$$

$$14964,69 = 13443,68 + 1520,6 + 0,4$$

$$14964,69 = 14964,7 \text{ (кг)}$$

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			53

Визначаємо кількість поліетиленової тари місткістю по 500г для сиру кисломолочного.

1 шт – 0,5 кг  $x = 2000/0,5 = 4000$  (шт)

X шт – 2000 кг

### 5.5. Потреба в сировині та допоміжних матеріалах

Потреба у сировині та допоміжних матеріалів для виготовлення м'яких сирів, Адигейського та Моцарелли, наведено у таблиці 5.4

Таблиця 5.4

#### Потреби сировини та допоміжних матеріалів для виробництва сиру

Продуктивність, кг/добу	Назва сировини та матеріалів	Норма витрат, на 1 кг	Витрати сировини, приведено до цілих			
			година	зміна	доба	сезон
2000 кг (4000 паковань, по 2000 кожного виду)	Молоко–сировина, кг	7,38	942	7 483	14965	2 498 150
	Пластикова тара, штук	2	250	2000	4000	680 000

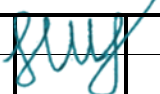
### 5.6. Таблиця виходу напівфабрикатів по процесах (кг/год)

У таблиці 5.5 наведено норми виходу напівфабрикатів по процесах.

Таблиця 5.5

#### Технологічні норми втрат при виробництві сиру

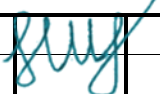
Найменування технологічної операції	Втрати, %	Вихід, кг	К <sub>втрат</sub>
1	2	3	4
Пастеризація	8	14964,7	0,92
Нормалізація	35	13519	0,65
Сепарування	18	8787,4	0,82
Обробка згустку	70	7205,6	0,30

		Шуляков С.Ю						Арк.
								54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ			

Продовження табл. 5.5

1	2	3	4
Формування	2	2161,7	0,98
Пресування	2	2118,5	0,98
Дозрівання	3	2076	0,967
Фасування	0,45	2009	0,955
Готовий продукт		2000	

Отже, для виробництва 1 тони Адигейського сиру та 1 тони Моцарелли за добу потрібно переробити біля 15 тон молока незбираного, загальна кількість необхідної сировини та пакувальних матеріалів складатиме 2 498 150 кг молока та 680 000 штук тари на рік.

		Шуляков С.Ю			<b>23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

## РОЗДІЛ 6

### ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

#### 6.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання

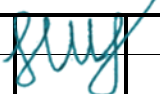
До технологічного обладнання підприємств молочної промисловості пред'являють вимоги, до яких належать: продуктивності, мінімальні матеріало- та енергоємність, трудомісткість і безпека в обслуговуванні, якість продукції, що виробляється, ремонтпридатність, надійність, довговічність, екологічна безпека. У якості обладнання для приймання, охолодження та зберігання молока застосовують в основному ємнісне обладнання з проміжним охолоджувачем. Основним параметром, що характеризує роботу ємнісного обладнання, є робоча місткість (табл. 6.1).

Місткість з проміжним холодоносієм РПО-2,5-2 – двостінний апарат з мішалкою. Внутрішній корпус виготовлений із листової корозійностійкої сталі, а зовнішня стінка – з вуглецевої. Міжстінний простір утворює порожнину охолодження. Дві кришки ємності мають люки для заповнення молоком та провітрювання, які закриваються пластмасовими кришками. Під час заповнення на люк встановлюють скидач, що спрямовує струмінь молока на стінку ємності.

Мішалка працює безперервно під час циркуляції холодоносія та напівавтоматичного промивання ємності.

Технологічний процес складається з наступних операцій: ополіскування ємності теплою водою, заповнення її молоком, охолодження молока, зберігання охолодженого молока.

Охолодження молока до встановленої температури 4 °С, підтримка її в цих межах при зберіганні, а також безперервне перемішування під час охолодження та періодичне перемішування під час зберігання (протягом 3 хвилини через кожні 30 хв паузи) здійснюються автоматично.

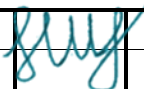
		Шуляков С.Ю					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



## Підбір обладнання для виробництва сиру

№	Машина	Кількість	Найменування	Продуктивність	Габаритні розміри,			Загальна Площа
					Довжина	Ширина	Площа	
1	Приймання	1	РПО-2,5-2	1500 кг	3000	1600	4,8	4,8
2	Пастеризаційно-охолоджувальна установка	1	А1-ОКЛ-5	5000 кг	3700	3600	13,32	13,32
3	Сепаратор нормалізатор	1	А1-ОМР-5	5000 кг	860	590	5,4	5,4
4	Дозрівання	1	РМ-Б-10	10000кг	2224	2224	4,84	4,84
5	Нагрівальна установка	1	А1-ОНС-10	10000л/ч	2300	1300	2,99	2,99
6	Відцентровий насос	2	36-1Ц2, 8-10	10000л/ч	480	400	0,5	1
7	Сировиробник	1	Я5-ОСЖ-1	10000кг	3900	1600	6,2	6,2
8	Самовсмоктуючий насос	1	50-3ц7,1-20	25000 кг	835	400	1	1
9	Контейнер для дозрівання сиру	3	Т-480	480 кг	1100	900	1	3
10	Стелаж	3	Я7-ОЛС/5	120 кг	1610	930	1,6	4,8
11	Пластинчатий охолоджувач	1	ОО1-У10	10000 кг	1600	700	1,6	1,6
	Всього							48,95 м <sup>2</sup>

Обладнання для теплового оброблення молока звичайно є ємнісним обладнанням періодичної дії. Для пастеризації молока та молочних продуктів застосовують пастеризаційно-охолоджувальні установки ОКЛ-3 призначені для очищення, пастеризації та охолодження молока безперервному тонкошаровому закритому потоці при автоматичному контролі та регулюванні технологічного процесу. Установка складається з апарату пластинчастого, системи бак, конвекційний інжектор для підготовки гарячої води, сепаратора молокоочисника

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			57

для продукту та води, системи для контролю та автоматичного регулювання технологічним процесом.

В апараті Я5–ОСЖ–1 здійснюються наступні операції: заповнення продуктом до певного рівня, введення закваски (за потреби), перемішування, сквашування або дозрівання продукту, охолодження. Резервуари оснащені засобами контролю, автоматичного та дистанційного управління процесами, що дозволяє забезпечити мінімальну трудомісткість експлуатації та високу якість вироблених продуктів. Сировиробні ємності дозволяють отримувати сирне зерно. Формування та розрізання сирного пласта на бруски необхідної величини здійснюються за допомогою додаткового обладнання.

На сьогодні найбільшим попитом користуються установки для безперервного подрібнення згустку, плавлення-витягування та формування будь-яких видів витяжних сирів. Наприклад, міні установка Comrast виконує кілька важливих функцій, серед яких подрібнення згустку, плавлення, витягування, формування. Машина підходить для виробництва моцарели, сулугуні, проволоне та інших подібних видів сиру.

## 6.2 Розрахунок кількості обладнання періодичної дії

Технологічне обладнання для виробництва сирів Адигейський та Моцарелла розраховано та підбрано на підставі виконаного продуктового розрахунку, технологічної частини та графіка організації технологічних процесів, що визначають необхідну кількість машин, апаратів, обладнання.

Змінна продуктивність ємності з проміжним охолоджувачем ( $P_e$ ) знаходиться за формулою:

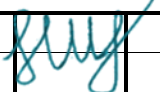
$$P_{e.e} = V \times Z_{зм} / Z_{п},$$

де  $V$  – робоча місткість ємності, м<sup>3</sup>;

$Z_{зм}$  – тривалість зміни, год;

$Z_{п}$  – тривалість 1 циклу переробки молока за зміну, год;

$$P_e = 2,5 \times 8 / 6 = 3,3 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змінна продуктивність пластинчастої пастеризаційно–охолоджувальної установки ( $P_{c.п.}$ ) знаходиться за формулою:

$$P_{c.п.} = P_{п.} \times Z_{зм.},$$

Де  $P_{п.}$  – продуктивність пластинчастої пастеризаційно–охолоджувальної установки,  $m^3/год$ ;

$Z_{зм.}$  – тривалість зміни, год.

$$P_{c.п.} = 0,5 \times 8 = 4 \text{ м}^3/\text{змін}$$

Змінна продуктивність заквасочника ( $P_3$ ) визначається за такою формулою:

$$P_{c.з.} = V \times Z_{зм.} / Z_{п.},$$

де  $V$  – робоча місткість заквасочника,  $m^3$ ;

$Z_{зм.}$  – тривалість зміни, год;

$Z_{п.}$  – тривалість одного циклу переробки молока за зміну, год

$$P_{c.з.} = 1 \times 8 / 6 = 1,3 \text{ м}^3/\text{змін}$$

Змінна продуктивність апарату виробітку сирного зерна ( $P_{c.з.}$ ) визначається за формулою:

$$P_{c.з.} = V \times Z_{зм.} / Z_{п.},$$

де  $V$  – робоча місткість апарату,  $m^3$ ;

$Z_{зм.}$  – тривалість зміни, год;

$Z_{п.}$  – тривалість одного циклу переробки молока за зміну, год

$$P_{c.р.} = 4 \times 8 / 6 = 5,3 \text{ м}^3 / \text{змін}.$$

### 6.3. Розрахунок технологічних площ

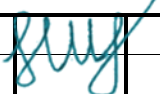
В основі розрахунків технологічних площ лежать вимоги діючих нормативних документів і інструкцій, технічних умов і технологічних інструкцій (табл. 6.2) [58].

		Шуляков С.Ю			<b>23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ</b>	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця розрахунку технологічних площ

	Машина	S <sub>мащини</sub>	S <sub>проїздів</sub>	S <sub>робочого місяця</sub>	Σ, м <sup>2</sup>
1	Приймач молока РПО–2,5–2	4,8	3	4	11,8
2	Пастеризаційно–охолоджувальна установка А1–ОКЛ–5	13,32	3	4	20,32
3	Сепаратор – нормалізатор А1–ОМР–5	5,4	3	4	12,4
4	Ємність для дозрівання РМ–Б–10	4,84	3	4	11,84
5	Нагрівальна установка А1–ОНС–10	2,99	3	4	9,99
6	Відцентровий насос 36–1Ц2, 8–10	1	3	4	8
7	Сировиробник Я5–ОСЖ–1	6,2	3	4	13,2
8	Самовсмоктуючий насос 50–3ц7,1–20	1	3	4	8
9	Контейнер для дозрівання сиру Т–480	3	3	4	10
10	Стелаж Я7–ОЛС/5	4,8	3	4	11,8
11	Пластинчатий охолоджувач ОО1–У10	1,6	3	4	8,6
	Разом	–	–	–	125,9

Отже, для організації виробництва м'яких сирів Адигейський та Моцарелла загальною кількістю 2 тони на добу буде потрібно виробниче приміщення 126 м<sup>2</sup>, без врахування допоміжних, складських приміщень та холодильника. Загальна площа виробництва передбачає негайну відвантаження виготовленої продукції та зберігання її у розподільних центрах.

		Шуляков С.Ю.			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

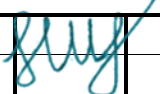
## РОЗДІЛ 7

### ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Проблема ефективності виникає природним чином у зв'язку з потребою товаровиробника максимально економити ресурси під час випуску продукції. В умовах ринкової економіки, коли підприємницька діяльність складає свій страх і ризик, вона набуває першорядного значення. По суті, ефективність виробництва виражає ступінь досягнення основних цілей, характерних для розширеного відтворення [58].

Економічна ефективність визначається шляхом зіставлення отриманого ефекту (результату) із використаними для нього отримання ресурсами чи витратами. Оцінка лише за витратами недостатня, оскільки результат виробництва багато в чому залежить від всього обсягу ресурсів, залучених до виробничого процесу. Необхідно також чітко розрізняти поняття ефекту та економічної ефективності. Ефект - це результат проведених заходів. Економічну ефективність виробництва характеризує рентабельність, це економічна категорія, що виражає прибутковість (прибутковість) підприємства чи галузі загалом [59].

Для оцінки рентабельності використовують показники валового та чистого доходу, прибутку, рівня рентабельності виробництва та реалізації продукції, окупності витрат, рівня рентабельності основних фондів; норми прибутку [60]. Прибуток є кінцевим фінансовим результатом підприємницької діяльності підприємств і в загальному вигляді є різницею між ціною продукції та її собівартістю, а загалом на підприємстві представляє різницю між виручкою від продукції та собівартістю реалізованої продукції [61]. Як економічна категорія прибуток відображає чистий дохід, створений у сфері матеріального провадження у процесі підприємницької діяльності.

		Шуляков С.Ю.						Арк.
								61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ

На рівні підприємства чистий дохід набуває форми прибутку. Прибуток як головний результат підприємницької діяльності забезпечує потреби самого підприємства, його працівників та держави загалом.

Економічна ефективність залежить від наступних факторів:

1. Підвищення якості продукції;
2. Зниження витрат сировини та енергії;
3. Скорочення відходів виробництва;
4. Вдосконалення умов праці;
5. Вдосконалення обслуговуючого персоналу;
6. Виключення робіт на небезпечних життя і здоров'я людей ділянках виробництва.

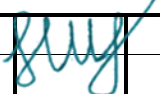
Автоматизовані лінії мають незаперечні переваги в порівнянні з неавтоматизованими, бо інтенсифікують виробництво, збільшуючи продуктивність праці практично повністю ліквідуючи ручну працю, підвищуючи якість продукції, збільшуючи організацію і культуру виробництва. Тобто автоматизація виробничих процесів відкриває нові можливості для полегшення та оздоровлення умов праці, підвищення продуктивності, покращення випуску продукції та підвищення її якості.

Вихідні дані для розрахунку економічних показників виробництва м'яких сирів представлені в таблиці табл. 7.1.

Таблиця 7.1

**Вихідні дані для розрахунку економічних показників виробництва м'яких сирів**

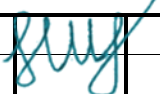
Показники	Одиниці вимірювання	Значення
Річна програма виробництва готової продукції.	тонн	340
Тривалість робочої зміни	год.	8

		Шуляков С.Ю.			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Добова кількість робочих змін	змін	2
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	6
Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	4
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	грн	50000
Середня балансова вартість 1 м2 будівлі цеху	грн.	3500
Річна норма амортизації обладнання цеху	%	12
Річна норма амортизації будівлі	%	5
Річна норма відрахувань на поточний ремонт обладнання та споруд	%	16,5
Середньомісячна заробітна плата основного працівника	грн	10000
Годинна тарифна ставка допоміжного працівника	грн./год	36,1
Відсоток нарахувань за заробітну плату всіх працівників	%	22,0
Вартість 1 кВт	грн	3,0
Вартість сировини,	грн	21004800,16
Вартість одиниці тари та пакувального матеріалу	грн	1,5

Витрати на сировину визначаються, виходячи з вартості сировини та кількості витраченої сировини (табл. 7.2):

$$B_c = \sum_{i=1}^n (Q_i \times C_i) \quad (7.1)$$

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

де:  $Q_i$  – кількість витраченої сировини  $i$ -ї групи;  $Ц_i$  - вартість сировини  $i$ -ї групи, грн.

Таблиця 7.2

**Розрахунок вартості сировини для виготовлення м'яких сирів**

Сировина	Потреба в сировині, на 1 кг продукції	Вартість сировини		
		грн./кг	грн./ зміна	на весь період, грн.
Молоко, кг	7,38	27 грн/кг	202041	67450050
Всього:			202041	67450050

2. Витрати на амортизацію (амортизаційні відрахування) включають суму амортизаційних відрахувань за обладнанням та амортизаційні відрахування по будівлі цеху.

$$V_a = V_{a.обл} + V_{a.буд} \quad (7.2)$$

де  $V_{a. обл.}$  - суму амортизаційних відрахувань за обладнанням, грн.

$V_{a буд.}$  - амортизаційні відрахування по будівлі цеху, грн.

Амортизаційні відрахування розраховуються відповідно річної норми амортизаційних відрахувань та балансової вартості об'єкту амортизації.

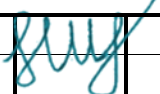
$$V_{a. обл} = B_{Вобл} \times \frac{N_{ам.обл.}}{100} \quad (7.3)$$

де  $B_{Вобл.}$  – загальна балансова вартість обладнання, грн.

$N_{ам.обл.}$  – річна норма амортизації обладнання лінії, %

$$V_{a. обл} = 50000 \times \frac{10}{100} = 5000 \text{гр}$$

Амортизаційні відрахування за будівлею цеху визначаються виходячи з загальної площі цеху, вартості  $1\text{м}^2$  споруди та норми амортизаційних відрахувань:

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$V_{a.буд} = (S_{заг} \times БВ 1м^2) \cdot \frac{Н_{ам.б.}}{100} \quad (7.4)$$

де  $S_{заг}$  – загальна технологічна площа,  $м^2$ ;

$БВ 1 м^2$  – середня балансова вартість  $1 м^2$  будівлі, грн.

$Н_{ам.б.}$  – річна норма амортизації будівлі цеху, %

$$V_{a.буд} = (125,9 \cdot 3500) \cdot \frac{5}{100} = 22032,5 \text{ грн}$$

$$V_a = 5000 + 22032,5 = 27032,5 \text{ грн}$$

3. Витрати або відрахування на поточний ремонт обладнання та будівлі визначаються з врахуванням суми нарахованої амортизації за об'єктами та річної норми відрахувань на поточний ремонт.

$$V_{пр.} = V_a \cdot \frac{Н_{п.р.}}{100} \quad (7.5)$$

де  $V_a$  – загальна сума витрат на амортизацію по обладнанню та будівлі цеху, грн.

$Н_{п.р.}$  – річна норма відрахувань на поточний ремонт, %

$$V_{пр.} = 27032,5 \cdot \frac{16,5}{100} = 4460,4 \text{ грн}$$

4. Витрати на оплату праці з нарахуваннями включають оплату праці основних (Зо) та допоміжних працівників (Зд) і суму нарахувань на заробітну плату. Витрати на оплату праці визначається за формулою:

$$V_{оп} = ЗП_{осн} + ЗП_{дод}; \quad (7.6)$$

Оплата праці основних працівників визначається, виходячи з середньомісячного окладу, кількості робітників та кількості місяців роботи:

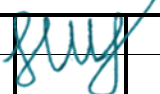
$$ЗП_{осн} = ЗП_{сер.міс} \cdot 12_{міс} \cdot Ч_{осн.пр.}; \quad (7.7)$$

де  $ЗП_{сер.міс}$  – середньомісячна заробітна плата основного працівника, грн.

$Ч_{осн.пр.}$  – чисельність основних працівників, що задіяні на основному виробництві, чоловік.

З урахуванням середньої заробітною плати (ЗП) 10000 грн, та кількості робітників – 6, витрати на ЗП будуть складати:

$$ЗП_{осн} = 10000 \times 12 \times 6 = 720000 \text{ (грн)}$$

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			65

Заробітна плата допоміжних працівників розраховується, виходячи з кількості працівників, годинної тарифної ставки, тривалості зміни та тривалості робочого періоду.

$$ЗП_{\text{дод}} = C_{\text{год.}} \times K_{\text{р.з.}} \times T_{\text{р.з.}} \times Ч_{\text{доп.пр}} \quad (7.8)$$

де  $C_{\text{год.}}$  – годинна тарифна ставка допоміжного працівника, грн./год.

$K_{\text{р.з.}}$  – річна кількість робочих змін, од.

$T_{\text{р.з.}}$  – тривалість робочої зміни, год.

$Ч_{\text{доп.пр.}}$  – чисельність допоміжних працівників, що задіяні на виробництві, чол.

Отже з урахування годинної ставки допоміжного робітника у 36,1 грн/год та кількості допоміжних робітників – 4 людини маємо витрати:

$$ЗП_{\text{дод}} = 36,1 \times 340 \times 8 \times 4 = 392768 \text{ грн}$$

Нарахування на заробітну плату працівників визначаються виходячи з суми заробітної плати працівників та відсотку нарахувань.

$$H_{\text{о.пр.}} = ЗП \frac{В_{\text{нар.}}}{100} \quad (7.9)$$

де  $ЗП$  – розмір заробітної плати працівників, грн.

$В_{\text{нар.}}$  – відсоток нарахувань на заробітну плату працівників, %

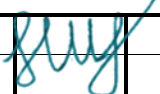
$$H_{\text{о.пр.}} = 10000 \times \frac{22}{100} = 2200 \text{ грн}$$

Визначення загальної суми витрат на оплату праці та нарахувань розраховуємо за допомогою комплексу Excel, результати розрахунків неведені в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3

### Загальна сума витрат на оплату праці працівників цеху

Категорії працівників	Кількість, чол.	Річна заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату, грн.	Оплата праці з нарахуваннями, грн
Основні	6	720000	13200	733200
Допоміжні	4	392768	8800	401568
Разом	10	1112768	22000	1134768

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			66

Витрати на тару і пакувальний матеріал визначаються, виходячи з обсягу готової продукції та ціни придбання тари:

$$Вт = \sum_i^n \left( \frac{Ог.п.і}{М_i} \times Цті. \right) \quad (7.10)$$

де Огпi – обсяг готової продукції i-го виду, од.вим., М – місткість одиниці тари відповідної i-ої продукції, од.вим., Цті – вартість одиниці тари i-го виду, грн./од.

$$Вт = \frac{2000}{2} \times 3 = 3000$$

Витрати на енергоносії визначаються, виходячи з витрат на електроенергію та холодну воду (відповідно до технологічного процесу). Витрати на електроенергію визначають з потреби електроенергії на виробництво та її ціни.

$$Вел = N \times Це \quad (7.18)$$

де N – річний обсяг спожитої електроенергії на виробничі цілі; кВт, Це – ціна 1 кВт електроенергії, грн.

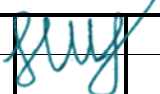
$$Вел = 3500 \times 3 = 10500 \text{ грн}$$

Загальну суму витрат на виробництво продукції можна відображаємо в таблиці 7.4

Таблиця 7.4

**Загальна сума витрат на виробництво м'яких сирів**

Статі витрат	Значення, грн
Витрати на сировину	67 450 050
Амортизаційні відрахування	27 032,5
Відрахування на поточний ремонт	4 460,4
Витрати на оплату праці основних та допоміжних робітників з нарахуваннями	1 134 768
Витрати на тару і пакувальний матеріал	3 000
Вартість електроносіїв	10 500
<b>Всього витрат</b>	<b>68 629 810,9</b>

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			67

Одночасно визначають відносний показник виробничих витрат – собівартість одиниці продукції. Рівень показника розраховується відношенням загальної суми виробничих витрат до обсягу готової продукції цеху.

$$C_{\text{од.і.}} = \frac{ВВ_i}{O_{\text{гп і}}} = 68629810,9/340000 = 201,85 \text{ грн./кг}$$

де  $C_{\text{од.і.}}$  – виробнича собівартість одиниці продукції і-го виду, грн./од.

$ВВ_i$  – сума виробничих витрат і-го виду продукції, грн.

$O_{\text{гп і}}$  – обсяг готової продукції і-го виду, одиниця вимірювання

Виручка від реалізації продукції – характеризує суму коштів, яку отримає підприємство після продажу продукції. Визначається за формулою:

$$ВРП = \sum_i^n (O_{\text{г. п. і.}} \times Ц_{\text{р. і.}}) \quad (7.19)$$

де ВРП – виручка від реалізації всієї продукції цеху, грн.

$Ц_{\text{р.і}}$  – ціна реалізації продукції і-го виду, грн/кг

За умов оптової ціни реалізації у 300 грн/кг виручка від реалізації складатиме:

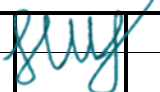
$$ВРП = 340000 \times 300 = 102\,000\,000 \text{ грн}$$

Прибуток від реалізації продукції (ПР) - характеризує частину виручки від реалізації, що залишається підприємству після відшкодування всіх витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією продукції. Визначається за формулою:

$$ПР = ВРП - ВВ = 102\,000\,000 - 68\,629\,810,9 = 33\,370\,189,1 \text{ грн}$$

Рентабельність виробництва (Р) - характеризує ефективність (вигідність) виробництва продукції, яка випускається та реалізується підприємством. Визначається за формулою:

$$P = \frac{ПР}{ВВ} * 100\% = \frac{33370189,1}{68629810,9} * 100\% = 48,62\%$$

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			68

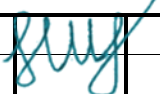
Економічні показники ефективності виробництва м'яких сирів наведено у таблиці 7.5

Таблиця 7.5

**Економічні показники ефективності виробництва м'яких сирів**

№	Показники	Значення
1	Обсяг готової продукції, т	450000
2	Витрати на виробництво, грн	68629810,9
3	Собівартість одиниці продукції, грн/кг	201,85
4	Ціна реалізації грн/кг	300
5	Виручка від реалізації, грн	<b>102 000 000</b>
6	Прибуток від реалізації, грн	33 370 189,1
7	Рентабельність продукції %	<b>48,62</b>

Отже, розроблений проєкт передбачає у загальному заліку виготовлення 450 т готової продукції на рік (по 225 т Адигейського та Моцарелли) з рентабельністю виробництва 48% та загальним прибутком 33,4 млн грн на рік.

		Шуляков С.Ю			<b>23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

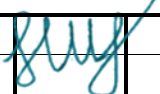
## РОЗДІЛ 8

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Збереження здоров'я і життя працівників є пріоритетним напрямом політики підприємства у галузі охорони праці. Проблематика забезпечення безпеки людини набувають особливої важливості у виробничому середовищі, в якому відбувається трудова діяльність людини і здійснюється формування різноманітних шкідливих і небезпечних факторів. Загальні фактори виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність працівника, складає основні умови праці. Для сучасного виробництва притаманні оновлення обладнання, швидка зміна технологій, впровадження нових процесів, які недостатньо вивчені з точки зору їх застосування негативних наслідків.

Охорона праці - це набір вимог, встановлених законодавчими актами, нормативними та технічними та проектними документами, правилами та інструкціями, виконання яких забезпечує безпечні умови праці та регулює поведінку працівника. Організація охорони праці на виробництві включає:

1. Організація працівників та призначення відповідальних за організацію охорони праці та техніки безпеки, а також за здійснення нагляду для підприємства;
2. Підготовка програми заходів щодо охорони праці на підприємстві;
3. Розробка плану внутрішнього контролю;
4. Проектування внутрішнього контролю;
5. Введення внутрішнього контролю;
6. Здійснення аналізу ризиків;
7. Організація нагляду та контролю (управління ризиками);
8. Документування, складання звітів та ознайомлення з висновками аналізування виробничих ситуацій відповідальних осіб та співробітників.

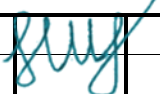
		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніка безпеки та «Захист праці» передбачає технічні та організаційні заходи для забезпечення безпечної роботи на підприємстві. Порушення правил безпеки та інструкцій з експлуатації обслуговуючого персоналу може призвести до травм та професійних захворювань [62].

Формування безпечних умов праці на виробництві різних форм власності вважається найважливішим пріоритетом. Значний рівень організації охорони праці на виробництві сприяє збільшенню продуктивності праці робітників і, відповідно, збільшенню виробництва та зростанню його продуктивності; скорочення втрат робочого дня, зниження випадків виробничих травм, професійних захворювань тощо.

Потреба охорони праці продиктована сьогодні як гуманітарними, а й економічними міркуваннями. Високий ступінь Безпека виробництва однаково вигідна як для працівників, так і та для роботодавців. Для здійснення нормальної діяльності цехів слід забезпечити сприятливі кліматичні умови на робочих місцях працівників, дозволені рівні шуму та вібрації, високої якості природне та штучне освітлення. Недотримання вимог, правил та норм, що застосовуються до робочого місця, негативно позначається в результаті праці та може стати причиною виникнення професійних захворювань та професійних травм [63]. Для формування безпечної роботи мають бути здійснені такі цілі, як: пошук негативного впливу на довкілля; охорона від впливу небезпеки та запобігання несприятливому впливу на людину; усунення негативних наслідків впливу небезпечних та шкідливих факторів; створюючи комфортне середовище [64].

Головним завданням у створенні безпечних умов праці вважається профілактика причин та запобігання виникненню небезпечних ситуацій. Відповідальність за безпечне виробниче середовище покладено керівника підприємства. Охорона праці для підприємства спрямовано запобігання нещасним випадкам для підприємства та проф. захворювань, забезпечення працездатності та збереження задоволеності співробітників.

		Шуляков С.Ю			<b>23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

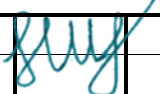
## 8.1 Аналіз потенційних небезпек та можливої шкоди

Потенційні небезпеки та шкоди, які є можливими на молокопереробному підприємстві, представлені у таблиці 8.1. У цехах та ділянках молочного підприємства передбачається створення таких умов праці, при яких вплив на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів виключено або вплив шкідливих виробничих факторів не перевищує гранично допустимих значень.

Таблиця 8.1

### Заходи охорони праці при виробництві м'яких сирів

Найменування технологічної операції	Небезпечний фактор	Вплив на людину	Захід
Прийом молока	Використання електродвигунів	Захоплення рук, одягу, удар електричним струмом	Індивідуальні засоби захисту, ізоляція
Підігрів, термізація, пастеризація	Використання гарячої води та пари	Термічний опік	Ізоляція
Сепарування гомогенізація	Частини, що обертаються, вібрація, шум	Захоплення рук, одягу, травмування рухомими частинами, хвороби слуху, розлад центральної нервової системи.	Індивідуальні засоби захисту, правила поводження з обладнанням
СІР-мийка	Мийне відділення, вдихання парів миючих речовин, потрапляння їх на шкіру	Хімічні та термічні опіки	Індивідуальні засоби захисту
Сирна ділянка	Падіння на слизькій підлозі, з висоти, використання електричного струму	Забиті місця, травми, ураження електричним струмом	Індивідуальні засоби захисту, правила поводження з обладнанням, ізоляція
Автомати розливу	Частини, що обертаються	Захоплення рук, спецодягу, ураження електричним струмом	Індивідуальні засоби захисту, правила поводження з обладнанням

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			72



## 8.2 Характеристика речовин та матеріалів, застосовуваних на виробництві

У виробничих приміщеннях повітря робочої зони може забруднюватися шкідливими речовинами, що використовуються чи виділяються у процесі вироблення готових продуктів [65].

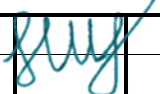
Фізико-хімічна та санітарно-гігієнічна характеристика шкідливих речовин, що використовуються або виділяються в повітря робочій зони в процесі виробництва м'яких сирів, подана у таблиці 8.2

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій (ГДК) та підлягає контролю відповідно до вимог ДСТУ. Для профілактики професійних захворювань та нормалізації повітряного середовища на молочному підприємстві у виробничих та побутових приміщеннях обладнується система вентиляції.

Таблиця 8.2

### Фізико-хімічна та санітарно-гігієнічна характеристика речовин

Речовина	Формула	Характеристик а речовини	ГДК у повітрі робочої зони, мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки	Особливості впливу на організм
1	2				
Аміак	NH <sub>3</sub>	Безбарвний газ із різким запахом, пари з повітрям вибухонебезпечні	20	4	Дратує переважно верхні дихальні шляхи. При високих концентраціях збуджує центральну нервову систему та викликає судоми. На шкірі викликає опіки з утворенням пухирів. Викликає кашель та задуху
Сода	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Кристалічна речовина	2	3	Пил викликає подразнення дихальних шляхів, почервоніння рогівки очей-кон'юнктивіт, при попаданні на шкіру можливі екземи

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

Хлорид кальцію	CaCl <sub>2</sub>	Безбарвна кристалічна речовина	2	3	Речовина, при роботі з якою потрібен спеціальний захист шкіри та очей. Денна доза споживання хлориду кальцію не повинна перевищувати 350 мг. В іншому випадку добавка може викликати кишкові подразнення, а окремих випадках навіть призводити до виразці.
----------------	-------------------	--------------------------------	---	---	--

### 8.3 Виробнича санітарія та гігієна молокопереробного цеху

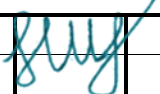
На якість молочних продуктів впливає сировина, дотримання виробничих та технологічних процесів, інноваційний пакувальний матеріал, коректна логістика, багато іншого. Все це має значення лише за дотримання виробничої санітарії та гігієни.

Виробнича програма санітарії та гігієни включає три частини. Це, насамперед, гігієна:

- ✓ персоналу;
- ✓ виробничого обладнання та заводських приміщень;
- ✓ тари та інструментів.

Комплексне вирішення гігієнічних завдань дозволяє створити безпечний мікробіологічний стан для виробництва молочної продукції найвищої якості. Введення Технологічних регламентів на молоко та молочні продукти підвищило вимоги до її якості до рівня світових стандартів.

Безпосередньо керівник підприємства та технолог відповідає за безпечний випуск продуктів харчування. Для проведення запланованих санітарно-гігієнічних заходів важливо правильно підбирати миючі засоби та дезінфікуючі розчини, що мають достатній ефект і доступну ціну, з дозволеного законодавством переліку [66]. Обов'язковою умовою є передбачена зміна

		Шуляков С.Ю.				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			74

дезінфікуючих речовин для уникнення появи резистентних форм мікроорганізмів.

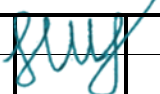
Миття та дезінфекція виробничих приміщень, агрегатів, систем вентиляції, обробка повітря повинні виконуватись за допомогою сучасних деззасобів. Дослідники в 2009 році провели дослідження миючих засобів від різних виробників. Їхні праці сприяли створенню спеціального каталогу з описом понад 500 деззасобів для використання на молокозаводах, випущеного під керівництвом завідуючої лабораторії, кандидатом технічних наук Жанни Іванівни Кузіної. Особливі вимоги до використання побутової хімії для очищення обладнання у харчовій промисловості містить ТР ТС 033/2013, який набув чинності з 1 січня 2014 року.

Виробнича санітарія служить для профілактики негативного впливу на працівників з боку небезпечних та шкідливих факторів, які можуть спричинити появу та розвиток профзахворювань. До таких факторів відносяться: шум, вібрація, іонізуюче випромінювання, електромагнітні поля, хімічні речовини, холод, ін. Робочі місця мають відповідати вимогам виробничої санітарії. Вони обладнуються засобами колективного захисту, засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), забезпечується оптимальне освітлення, що відповідає параметрам санітарно-гігієнічних факторів, згідно з нормативними документами, оптимальний мікроклімат, вентиляція [66].

#### 8.4 Вимоги до освітлення

Освітлення виробничих приміщень має відповідати вимогам СНіП 23-05-95 Природне та штучне освітлення. Нормативи природної та штучної освітленості представлені в таблиці 8.3.

Освітленість робочих місць у горизонтальній площині на рівні 0,8 м від підлоги повинна бути не менше 400 лк. Коефіцієнт пульсації освітленості - не більше 5%, показник засліплення - трохи більше 40 [67].

		Шуляков С.Ю.				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			75

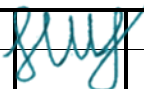
### Нормативи природної та штучної освітленості

Назва приміщення	Природне освітлення, КЕО, %	Штучне освітлення, Е, лк
Приймально-мийне відділення, апаратна ділянка	1,5	200
Сирні ділянки, цех розливу	1,8	200
СІР-мийка	-	200
Хімічна, бактеріологічна та радіологічна лабораторії, дегустаційна зала	1,5	300
Камера зберігання ЦМП, камера доохолодження сиру, тарну ділянку, склад упаковки, відділення зберігання компонентів, відділення підготовки компонентів.	-	75
Коридори, сходи	-	75

Для штучного освітлення виробничих приміщень на підприємствах молочної промисловості використовуються люмінесцентні, металогалогенні лампи та лампи розжарювання. У бактеріологічній лабораторії до загальної системи освітлення включаються бактерицидні лампи. За потреби евакуації людей має бути заплановано евакуаційне освітлення, величиною 0,5лк [68].

### 8.5 Шум та вібрація на виробництві та заходи щодо їх зниження

Джерелами шуму та вібрації на молочному заводі є вентиляційні та холодильні установки, технологічне обладнання, внутрішньозаводський транспорт. Рівні шуму на робочих місцях виробничих приміщень повинні відповідати вимогам СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на робочих місцях, у приміщеннях житлових, громадських будівель та на території житлової забудови та не перевищувати 80дБ(А).

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			76

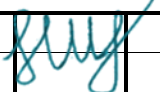
Допустимі рівні загальної технологічної вібрації на постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях повинні відповідати вимогам СП 2.2.2.1327-03. Гігієнічні вимоги до організації технологічних процесів, виробничого обладнання та робочого інструменту та не перевищувати 92дБ

### 8.6 Техніка безпеки під час експлуатації обладнання

Все технологічне обладнання, передбачене для експлуатації у виробничому цеху, відповідає вимогам стандарту «ДСТУ 3273-95. Безпека промислових підприємств. Загальні положення та вимоги» при монтажі, роботі, ремонті, транспортуванні та зберіганні [76]. Безпека експлуатації обладнання забезпечується безпечною його конструкцією, оснащенням контрольно-вимірювальною апаратурою, блокувальною системою, автоматичними засобами захисту.

Для теплової обробки молока на молокопереробних підприємствах застосовують пластинчасті пастеризаційно-охолоджувальні установки, трубчасті пастеризатори, пластинчасті підігрівачі та охолоджувачі. Перед початком роботи на установки перевіряється наявність та справність ущільнювальних гумових прокладок, захисного заземлення електродвигуна та пульта управління. При складанні установки підтискають пластини, приєднують молочні та водяні трубопроводи, промивається пластинчастий апарат і молочні трубопроводи. Прилади пульта перебувають у положенні автоматизованого управління процесом.

Під час роботи дотримується температурний режим пастеризації молока та нагріваючих елементів, не перевантажується апарат вище за його паспортну продуктивність. Після закінчення роботи закривається подача молока в зрівняльний бак та пускається вода для витіснення молока з апарату, припиняється подача пари, гарячої води, вимикається сепаратор, знеструмлюється пульт управління [69].

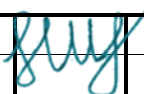
		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			77

Для механічної обробки молока та вершків використовують гомогенізатори в основному клапанного типу необхідної продуктивності. Перед початком роботи перевіряється справність електричних пускових приладів, надійність кріплення огорож приводу, наявність та справність захисного заземлення, наявність та рівень олії в масляній ванні, правильність перекриття кранів на всмоктувальній та нагнітальній лініях. Ремонт та заміну мастила проводять після повної зупинки гомогенізатора.

В апаратній ділянці для тимчасового зберігання та сквашування можливе використання як вертикальних, так і горизонтальних резервуарів, оснащених сорочками. Відстань між встановленими ємностями передбачається щонайменше 0,5 м. Резервуари мають люк, що надійно закривається, з ущільнювальною прокладкою з матеріалу, дозволеного використовувати для харчової промисловості. Перед початком роботи перевіряється відсутність у резервуарі сторонніх предметів, наявність захисного заземлення електродвигунів та пускової апаратури, справність кінцевих вимикачів.

Для виробництва сиру доцільно застосовувати готові потокові лінії заданою потужності. Перед початком роботи перевіряється справність пускових пристроїв, рубильників, живильних розеток, огорож, захисних кожухів, блокувань та заземлень. У час роботи не можна встановлювати або виправляти огорожі, ремені та ланцюги приводу. Огляд та чищення обладнання проводиться лише за його відключенні. Робочі камери машин не завантажуються вище за норму. При експлуатації фасувальних автоматів сир бункер підгортається лише мутовкою.

При експлуатації пакувальних автоматів тиск стисненого повітря має перевищувати допустимих значень. Регулювання та ремонт формуючого пристрою проводиться після відключення стисненого повітря та зняття напруги. Під час спорожнення та миття мультиформ захисний кожух не знімається. При роботі фасувальних автоматів необхідно виконувати вимоги інструкцій щодо безпечної експлуатації. Забороняється працювати на устаткуванні за відсутності або при несправності заземлення, огорож, пристроїв блокувань та сигналізації

		Шуляков С.Ю.					Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ		78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

[70]. Підлога на робоче місце має бути неслизьким, чистим. Знімати та встановлювати змінні частини обладнання дозволяється лише після вимкнення його головним рубильником. Вмикати та вимикати обладнання в мережу дозволяється лише сухими руками. Якщо при експлуатації обладнання з'являється сторонній шум, дим, електрична напруга на обладнанні, підвищення нагрівання поверхонь, слід припинити подачу сировини в обладнання та вимкнути його.

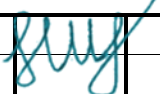
Молочний завод забезпечує працюючих повним комплектом спецодягу, а робітників, які піддаються впливу шкідливих виробничих факторів, засобами індивідуального захисту відповідно до вимог ДСТУ. Забороняється входити до виробничих цех без санітарного одягу. Прання та дезінфекцію санітарного одягу проводять на підприємствах централізовано, забороняється проводити прання санітарного одягу вдома.

## 8.7 Система пожежної безпеки молокопереробного цеху

Система пожежної безпеки — це комплекс організаційних та технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежі та збитків від неї. Система запобігання пожеж на об'єктах харчової галузі зводиться до:

- попередження утворення горючої середовища;
- попередження виникнення у горючому середовищі або внесення до нього
- попередження виникнення середовища джерела запалювання.

Для своєчасного повідомлення, інформування про пожежі повинні застосовуватись сучасні системи пожежної сигналізації. Система організаційно-технічних заходів, а саме: організація нагляду та контролю за дотриманням законодавства та норм з пожежної безпеки, координація пожежно-профілактичної роботи та навчання працюючих тощо, безпосередньо сприяє ефективності виконання функцій систем попередження пожежі та протипожежної захисту [71].

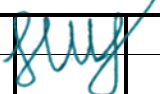
		Шуляков С.Ю					Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ		79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

З ціллю підвищення рівня пожежної безпеки на підприємстві повинен бути встановлений та затверджений список всіх пожежно- та вибухонебезпечних місць та робіт з вказаним ступенем їх небезпечності. Згідно з складеним списком визначається подальша протипожежна безпека, а також згідно з НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні планується тактична робота по гасінню пожеж, ліквідації аварійних ситуацій та усуненню їх наслідків. Одним з напрямів по зниженню рівня вибухо- і пожежонебезпеки є застосування систем протипожежного захисту (ППЗ).

Комплексний підхід дозволяє скоротити число аварійних ситуацій за рахунок створення локальних (автономних) систем автоматичного управління: контролю, регулювання, сигналізації, захисту та блокування, пуску та зупинки. Таким чином, з метою попередження аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості, правильного планування та здійснення протипожежних дій необхідно контролювати всі пожежно- та вибухонебезпечні місця та роботи, враховуючи причини небезпечних ситуацій.

Отже, законодавство встановлює основні державні нормативні вимоги щодо охорони праці, спрямовані на попередження виробничого травматизму, професійних та виробничо-обумовлених захворювань працівників молочної промисловості. Вимоги охорони праці поширюються на організації, що займаються переробкою молока, незалежно від їх організаційно-правових форм та форм власності та обов'язкові для виконання при здійсненні будь-яких видів діяльності у молочній промисловості України.

Умови праці на робочих місцях мають відповідати вимогам чинних нормативних актів, затверджених у порядку. В чинних нормативних документах, зокрема - НПАОП 15.5-1.05-99 (ДНАОП 1.8.20-1.05-99) «Правилах охорони праці для працівників підприємств по переробці молока», викладено основні питання охорони праці на підприємствах молочної промисловості. Розглянуто правові та організаційні питання охорони праці на підприємствах галузі, а також питання, пов'язані з гігієною праці та виробничою санітарією.

		Шуляков С.Ю			<b>23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80



## ВИСНОВКИ

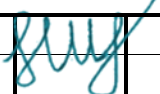
Серед сучасних продуктів харчування сири займають одне з провідних місць за харчовою і енергетичною цінністю. Стале зростання об'ємів виробництва сирів висуває вимоги до постійного удосконалення обладнання, максимальної оптимізації та автоматизації технологічних процесів. У роботі було обґрунтовано технологічну схему виробництва та комплектацію технологічних ліній виробництва м'яких сирів Моцарелла та Адигейський у обсязі 2 тони загального продукту на добу.

1. За результатами аналізування наукових публікацій визначено перспективні напрями удосконалення технології виробництва м'яких сирів Моцарелла та Адигейський за рахунок покращення сиропридатності молока шляхом раціоналізації відгодовування тварин, запровадження високотемпературного оброблення сировини, використання ефективних бактеріальних заквасок.

2. Проаналізовано асортимент сирів на вітчизняному та світовому ринках, визначено особливості виробництва м'яких сирів зі скороченим терміном зберігання та вимоги чинного законодавства щодо їхньої якості.

3. Розроблено проектні складові виробництва сирів Моцарелла та Адигейський у обсязі 2 тон на добу (1 тонна кожного виду), обґрунтовано графіки технологічних операцій, визначено критичні контрольні точки виробництва що дозволяє забезпечити задовільну якість та харчову безпечність продукції.

4. Наведено особливості організації контролю виробництва сирів Моцарелла та Адигейський за вимогами НАССР. Сформовано опис продукту із зазначенням факторів небезпеки, проведено їхню ідентифікацію. Найбільш суттєвий вплив на безпечність продукції має правильність проведення процесу пастеризації.

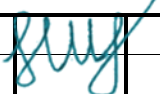
		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Проведено продуктові розрахунки відповідно до розробленого плану роботи цеху, визначено що для запланованого обсягу виробництва потрібно 15 тон молока незбираного на добу, а проектна потреба в сировині та пакувальних матеріалах складає 2,5 тисячі тон молока та 680 000 штук тари на рік.

6. Підібрано технологічне обладнання, яке задовольняє вимогам розробленого проекту, розраховано необхідну площу виробничих приміщень (126 м<sup>2</sup>), та побудовано схеми технологічних ліній та план цеху.

7. Розраховано економічні складові проекту з отриманням 450 т готової продукції на рік (по 225 т Адигейського та Моцарелли) з рентабельністю виробництва 48% та загальним прибутком 33,4 млн грн на рік.

8. Висвітлено правові та організаційні основи охорони праці на підприємствах з виробництва сирів. Описано безпечні прийоми експлуатації обладнання та основних технологічних операцій. Розглянуто санітарно-гігієнічні вимоги до організації технологічних процесів на виробництві, а також вимоги пожежної безпеки.

		Шуляков С.Ю						Арк.
								82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ			

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Супрун А.Ю., Губа С.О. Обґрунтування доцільності вдосконалення технології м'яких сирів на прикладі сиру «Адигейський». Проблеми формування здорового способу життя у молоді: зб. матеріалів XII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнар. участю, Одеса, 03–05 жовт. 2019 р.. Одес. нац. акад. харч. Технологій. Одеса. 2019. С. 206–208.

2. Орлюк ЮТ., Калмикова Г.Ф. Вплив різних реагентів на вихід сирної маси при термокислотній коагуляції білків молока. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2009. Т. 11. №. 3 (42).С. 264–268.

3. Семко Т.В. Проблема рентабельності-виробництво м'яких сирів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2015. № 4 (17). С. 126–130.

4. Свічкарьов В. Г. Адигейський сир у харчуванні спортсменів. *Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції: Адигейський сир: історія, традиції, інновації*, 2019. С. 1–4.

5. Перевізників, А. І., Шувалова Є. Г., Кабанова Т. В. М'який сир із суміші коров'ячого, козячого та кобилячого молока. *Вісник Марійського державного університету*. Серія «Сільськогосподарські науки. Економічні науки», 2016. С. 52–56.

6. Ковінько О. М., Панькова С. М. Стан та перспективи розвитку ринку сиру в Україні в умовах глобалізації. *Економіка та суспільство*, 2019. 41 с.

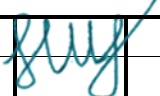
7. Власенко І.Г. Стан світового ринку молока і молочної продукції та особливості його формування в Україні. *Інноваційна економіка*, 2013. С. 38–41.

8. Россоха В., Петриченко О. Розвиток ринку молока та молокопродукції в Україні, 2018.

9. Бондарчук М. Є. Стан і тенденції розвитку ринку сиру в Україні. *Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. Михайла Туган–Барановського*. Серія: Економічні науки, 2017. С.52–60.

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Рябченко Н. Асортимент і якість м'яких розсільних сирів на ринку України. *Товари і ринки*, 2008. С. 101–107.
11. Парій Л. В. Маркетингова товарна політика виробників сиру національного господарства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. Серія: Економіка і менеджмент, 2016. С. 44–47.
12. Рябченко Н. О. Інновації в асортименті розсільних сирів, 2008. 15 с.
13. Куліченко А. А. Сучасний асортимент та особливості експертизи твердих сичужних сирів, 2020. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/8058> (дата звернення: 26.10.2022).
14. Розпутня І.П., Рябченко Н.О. Асортимент і якість вершкового сиру, Програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”, 10–11 квітня 2014 р. С. 135–134.
15. Болгова Н.В., Самілик М.М., Коган В.Р., Лісова Н. М. Розширення асортименту плавлених сирів з використанням соняшникового ізоляту. *Сер. «Харчові технології»*. Львів, 2020. №22 (94). С. 23–26.
16. Марченко М.М., Губа С.О. Інноваційні напрями розвитку технології розсільних сирів. *Сумський національний аграрний університет*. Суми. 2019. С.1–2.
17. Патент UA 146779 МПК А23С 19/072 (2006.01) Спосіб виробництва сиру напівтвердого типу чеддер «Ніч». Болгова Н. В., Цигура В. В., опубл. 2022.
18. Гойко І.Ю. Розроблення фітокомпозицій для виробництва функціональних кисломолочних сирів. *Проблеми старения и долголетия*. 2016. № 2. С. 273–279.
19. Краєва О.В., Тебенко В.М., Тебенко В.Н. Тенденції розвитку ринку сиру в Україні. Теоретичні та практичні аспекти стійкого розвитку економіки України : Зб.наук. праць за матер. Всеукр. студ. наук.-практ. конф., (м. Чортків, 14–15 лист.2019 р.). – Чортків, ТНЕУ, 2019.2019. С. 239–241.

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

20. Мамчин М.М., Боляновська Д.С., Бурак Є.І. Дослідження особливостей ринку сичужних сирів в Україні. *Національний університет "Львівська політехніка"*. 2008. С. 176–181.

21. Машкін М. І. Технологічні особливості виробництва адигейського сиру в умовах фермерського господарства. Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарства і торгівлі : проблеми, перспективи, ефективність : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХЛУХТ, 2017. С. 97–98

22. Полуян Д.В., Варанкіна О.О., Огурцов О.М.. Оптимізація біотехнології виробництва м'яких сирів. Національний технічний університет Харківський політехнічний інститут, *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я*. 2017. С. 327.

23. Чагаровський О.П., Ткаченко Н.А., Лисогор Т.А. Хімія молочної сировини: навч. посіб. Одеса. *Сімекспрінт*, 2013. 268 с.

24. Скляренко Ю.І., Чернявська Т.О., Бондарчук Л.В. Дослідження якісного складу молока корів української бурої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*, 2017. №153. С.185–190.

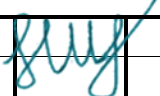
25. Ковальчук Т. Якісний склад молока корів різних порід. *Тваринництво України*, 2014. № 3–4. С.8–10.

26. Полева І. О. Порівняльна характеристика амінокислотного складу молока з різними технологічними характеристиками. *Науково-технічний бюлетень*, 2018. №119. С. 122–128.

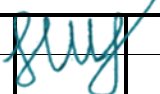
27. Ткаченко Н.А., Ланженко Л.О. Тверді сири з пробіотичними властивостями: перспективи промислового виробництва, Збірник тез доповідей 75 наукової конференції викладачів академії 20 – 24 квітня 2015 р. С. 120–121.

28. Кривошей В.М. Сири в Україні (ринок, упаковка, тенденції). *Упаковка*, 2015. С. 8–10.

29. Козак М. В. Особливості виробництва сичужних і плавлених сирів та їх санітарна оцінка. Львів, 2010. 287 с.

		Шуляков С.Ю					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

30. Туринський В. М. Технологія виробництва овечих сирів в колективних і фермерських господарствах. К., БМТ. 2000. 135 с.
31. Агій В. М. Технологія виробництва сичужного сиру. Рекомендації. Велика Бакта, 2018. 24 с.
32. Даниленко С.Г. Зберігання культур молочнокислих мікроорганізмів. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 2015. № 21 (1). С. 28–32.
33. Копійчук В.Л. Дослідження пробіотичних властивостей у молочнокислих мікроорганізмів виділених з ферментованих продуктів. *Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково–технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “*, 2018. С. 109–109.
34. Рябченко Н. О. Бактеріальні закваски для виготовлення сирів, *dspace.nuft.edu.ua*. 2013. С. 1–3.
35. Vlasenko V.V. Закваски і їх види у сировиробництві. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies* 18.2, 2016. С. 157–160.
36. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: навчальний посібник. НУХТ, Київ. 2009. 151 с.
37. Рижкова Т. М. Удосконалення технології виробництва кисломолочного сиру, виготовленого із козиного молока. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, 2010. С. 319–326.
38. Рубльов В. І., Дев’ятко О. С. Реалізація системи транспортування молока на стадії її розливу в мірні ємності. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія: Техніка та енергетика АПК, 2013. С.207–212.
39. Сліпуха Т. І. Транспортування молочної продукції. Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ. 11-12 квітня 2019 року, м. Харків. С.12.

		Шуляков С.Ю					Арк.
						23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

40. Ачкевич О.М., Ачкевич О.І. Встановлення параметрів системи транспортування молока від колектора до молокопроводу, *Visnyk KhNTUSH*. 2019. № 6. С. 28–37.

41. Бондарєв С.І., Сарана В.В., Свердюк Б.А. Удосконалення процесу транспортування молока та організація його переробки. *Вісник Національного технічного університету ХПІ*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях, 2013. 38 с.

42. Семко Т.В., Іваніщева О.А. Аналіз сучасного стану крафтового виробництва сирів в Україні з елементами НАССР. *Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky*, 2019. С. 92–95.

43. Білик І.В. Виробництво сирів з чеддеризацією та термопластифікацією. *Збірник тез доповідей V міжнародної науково-технічної конференції*. Стан і перспективи харчової науки та промисловості. 2019. С. 135–136.

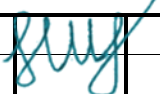
44. Таранюк І.В. Технологія виробництва сиру «Моцарелла». *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ*. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2020. Вип.98. С.100–110.

45. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: навчальний посібник. Київ. *НУХТ*, 2009. 151 с.

46. Ножечкіна Г. М. Уточнення технологічних параметрів виробництва м'яких сичужних сирів та розсольного сиру Фета. Полтава: *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*, 2009. №4. С.137–141.

47. Козаченко О., Яцюта М., Міщенко М., Лопата П. Молоко та молочні продукти: стандарти для сертифікації. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2002. № 3. С. 28–29

48. Павличенко М.Г. Ринок молока в Україні та перспективи для різних категорій господарств. *Молочна промисловість*. 2007. № 5 (40). С.19.

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			87

49. Гвоздєв О. В., Ялпачик Ф. Ю., Рогач Ю. П. «Технологічне обладнання для переробки тваринництва: Навчальний посібник / за редакцією к.т.н. О: В. Гвоздєва, Суми : Видавництво « Довкілля », 2004. С. 420

50. ISO 31010:2009 «Керування ризикомі. Методи загального оцінювання ризику»; 2009 , С.41.

51. Посібник для малих та середніх підприємств м'ясопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР. Міжнародний інститут безпеності та якості харчових продуктів (IFSQ), Київ, 2011, С. 236.

52. ДСТУ ISO 9001:2018 Система управління якістю. [Чинний від 2018-12-05]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2018. 44 с.

53. Food Safety, Sanitation, and Personal Hygiene Food Safety, Sanitation, and Personal Hygiene The BC Cook Articulation Committee BCcampus Victoria, B.C.; Ebook ISBN: 978-1-7753524i-6-4

54. Understanding Codex by Food and Agriculture Organization (FAO) Staff Publication Date: 2018 Understanding Codex, now in its 5th edition, is a 52i-page

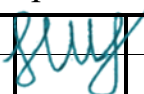
55. Encyclopedia of Food Microbiology by Carl A. Batt; Pradip Patel; Richard K. Robinson Publication Date: 2014; 80 Pages

56. Богомоллов О. В., Гурський П. В. , Богомоллова В. П. « Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств : Навчальний посібник. Х. : Еспада, 2005. С. 432

57. Бойчук Ю. Д., Солощенко Е. М. , Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища:навчальний посібник. Суми ВТД « Університетська книга », 2002. С. 284

58. Орлюк Ю.Т., Шинкарик М.М., Кравець О.І., Коневич М.Р. Реологічні особливості виробництва сиру. Продовольчі ресурси, 2018. № 10. С. 226–231.

59. Андрійчук В.Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, практика, аналіз: монографія. Київ: КНЕУ, 2005. С. 292

		Шуляков С.Ю				Арк.
					23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



60. Савіна Г.Г., Скібіна Т.І. Фактори зовнішнього та внутрішнього впливу на рівень ефективності управління підприємством комплексу комунальних послуг. *Ефективна економіка*. 2016. № 12.

61. Шнипко О.В. Нагромадження основного капіталу як фактор конкурентоспроможності економіки. *Економіка України*, 2005. № 7. С. 23–35.

62. Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока НПАОП 15.5-1.05-99 (ДНАОП 1.8.20-1.05-99) / Затверджено Наказом Комітету по нагляду за охороною праці України від 22.07.99 №137

63. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі [Текст] : монографія/ О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуша. – Одеса: Освіта України, 2017. - 168 с. : табл., рис. - *ОНАХТ. - Бібліогр.*: С. 125-128. – ISBN 978-6177366-30-9

64. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності : Навч. посіб. для студ. вищих навч. закладі. 3-є вид. *Київ : Каравела*, 2004. С. 328.

65. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. та ін. Основи охорони праці. *Київ: Основа*, 2000. С. 416

66. Н. М. Шульга, Л. А. Млечко. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. *Київ: ІПДО НУХТ*, 2011. С. 34.

67. Красіловець І. Гігієна виробництва: від системного вибору миючих засобів до системного аналізу процесів миття. *Молочна справа*, 2007. С. 45-46.

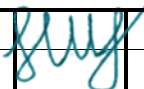
68. Правила охорони праці для працівників підприємств з переробки молока. Київ: Держнагляд охорони праці України, 2003. С. 176.

69. СНіП 23-05-95 Природне та штучне освітлення.

70. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на робочих місцях, у приміщеннях житлових, громадських будівель та на території житлової забудови.

71. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Виробнича вібрація. Вібрація у приміщеннях житлових та громадських будівель

72. Рибак О.М. Технологія молока і молочних продуктів Технології незбираномолочних продуктів і морозива» Курс лекцій для студентів

		Шуляков С.Ю				23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			89

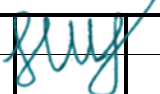
спеціальності 181 «Харчові виробництва» (6.051701 «Харчові технології та інженерія») із спеціалізації «Зберігання, консервування та переробки молока» усіх форми навчання. Тернопіль. 2016. 30 с.

73. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови

74. ДСТУ 4395:2005 Сири м`які. Загальні технічні умови.

75. Єресько Г.О., Кігель Н.Ф., Романчук І.О. Інструкція щодо організації виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості. Нац. акад. аграр. наук України. *Ін-т продовольчих ресурсів*. Київ, ННЦ ІАЕ. 2014. 370 с.

76. ДСТУ 3273-95. Безпека промислових підприємств. Загальні положення та вимоги

		Шуляков С.Ю						Арк.
								90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ			