

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

Факультет митної справи, матеріалів, технологій та гостинності

Кафедра харчових технологій та хімії

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА СИРУ
«ФЕЛАТА»**

спеціальність 181 Харчові технології

освітня програма Харчові технології

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41
Мазелюк Андрій Олександрович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
Гулько Юрій Леонтійович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«___» _____ 2026 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

Тараймович Ірина Володимирівна

(підпис)

Луцьк – 2026 року

Факультет митної справи, матеріалів та технологій
Кафедра харчових технологій та хімії
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 18 Виробництво та технології
Спеціальність: 181 Харчові технології
Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

_____ І.М. Дударев

06 січня 2026 р.

З А В Д А Н Н Я **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Мазелюку Андрію Олександровичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва сиру «Фелата».
Керівник роботи: к.т.н., доцент Гунько Юрій Леонтійович
затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2025 р. № 956/01-07.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 16 червня 2026 р.
3. Вихідні дані до роботи: розробити проект цеху з виробництва сиру «Фелата» для мешканців регіону з населенням 20 тис. осіб, якщо: місячна норма споживання сиру – 4,8 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8; у регіоні є виробництво сиру –125 т/рік; у регіон завозиться сир з інших регіонів у кількості 350 т/рік; прогнозована кількість сиру, що буде вивезена в інші регіони – 150 т/рік; кількість робочих днів на рік – 360 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,7.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент **продукції** в Україні та світі; подати характеристику сировини; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва, описати технологію виробництва; розрахувати витрату сировини та матеріалів; визначити поживну та енергетичну цінність продукції; скласти машино-апаратурну схему виробництва та вибрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі приміщень виробничого та побутового призначення цеху; розробити план цеху з розташуванням обладнання; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розробити заходи контролю якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.
5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратурна схема виробництва сиру «Фелата»; план цеху з розташуванням технологічного обладнання.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Сидорук Т.Є., асистент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи з різних джерел інформації. Аналіз асортименту сиру. Визначення мети та завдань роботи	06.01.26-15.01.26 10.02.26-25.02.26	
2	Аналіз характеристик сировини для виробництва продукції цеху. Розрахунок потреб населення в продукції цеху	26.02.26-15.03.26	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва продукції, опис технології виробництва продукції	16.03.26-26.03.26	
4	Проведення технологічних розрахунків	27.03.26-15.04.26	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва продукції та вибір технологічного обладнання в лінію	16.04.26-01.05.26	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання	02.05.26-16.05.26	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва. Розроблення заходів контролю якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР	17.05.26-27.05.26	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому. Формулювання загальних висновків	28.05.26-05.06.26	
9	Оформлення пояснювальної записки та виконання креслень	06.06.26-16.06.26	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи	17.06.26-20.06.26	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування	17.06.26-20.06.26	

Здобувач вищої освіти _____ (Мазелюк А.О.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Гулько Ю.Л.)

АНОТАЦІЯ

Мазелюк А. Проект цеху з виробництва сиру «Фелата». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2026.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел.

У роботі наводиться документація з проєктування цеху виробництва сиру Фелата. На основі вихідних даних завдання у кваліфікаційній роботі розроблені вихідні вимоги до сировини, що надходить на переробку та допоміжних матеріалів, сформульовані вимоги до якості виготовленого сиру Фелата, дана характеристика технології виробництва продукту, виконано машинно-апаратурну схему виготовлення сиру Фелата. Проведені розрахунки продуктів, витрати тари, енергоносіїв, проведено підбір машин та апаратів. У кваліфікаційній роботі проведено розробку плану розміщення обладнання у виробничих приміщеннях цеху, розглянуті питання щодо організації контролю виробничого процесу на підприємстві, а також питання організації у цеху безпечних умов праці.

Ключові слова: технологія виробництва сиру Фелата, план розміщення обладнання в цеху, безпечність та якість сиру.

					ХТ.ЦВС. 00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата	Проект цеху з виробництва сиру «Фелата». Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив	Мазелюк					Б	3	58
Перевірів	Гулько					ЛНТУ, каф. ХТХ, гр.ХТ-41		
Н.контр.	Сидорук							
Затвердив	Дударев							

ANNOTATION

Mazeliuk A. Project of a Plant for the Production of «Fellata» Cheese. Manuscript. Bachelor's qualification work OP "Food Technologies" specialty 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

Bachelor's qualification work consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of sources used.

The work provides documentation on the design of the Felata cheese production workshop. Based on the initial data of the task in the qualification work, the initial requirements for raw materials received for processing and auxiliary materials were developed, requirements for the quality of the manufactured Felat cheese were formulated, the product production technology was characterized, a machine-hardware scheme for the production of Felata cheese was performed. Calculations of products, container consumption, energy carriers were performed, and a selection of machines and devices was carried out. The qualification work developed a plan for placing equipment in the production premises of the workshop, considered issues related to the organization of control of the production process at the enterprise, as well as the organization of safe working conditions in the workshop.

Keywords: Felata cheese production technology, equipment layout plan in the workshop, cheese safety and quality.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

		Стор.
	ЗМІСТ.....	5
	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА М'ЯКИХ РОЗСІЛЬНИХ СИРІВ	9
1.1	Асортимент та характеристика м'яких сирів.....	9
1.2	Характеристика сировини, необхідної для виробництва м'якого розсільного сиру Фелата.....	10
1.3	Розрахунок продуктивності цеху виготовлення сиру Фелата.....	12
1.4	Мета та завдання кваліфікаційної роботи.....	13
2	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	15
2.1	Опис технології виробництва м'якого сиру Фелата.....	15
2.2	Технологічні розрахунки	17
2.3	Машинно-апаратурна схема виробництва сиру Фелата.....	22
2.4	Розрахунок та підбір машин та апаратів для цеху виробництва м'якого сиру Фелата.....	24
2.5	Висновки до розділу 2.....	27
3	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	28
3.1	Розрахунок площ приміщень цеху виробництва м'якого сиру Фелата	28
3.2	Розробка плану розміщення машин та апаратів у цеху з виробництва м'якого сиру Фелата.....	30
3.3	Висновки до розділу 3.....	32
4	ОРГАНІЗАЦІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО М'ЯКОГО СИРУ ФЕЛАТА.....	33
4.1	Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва м'якого сиру Фелата.....	33

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

4.2	Контроль якості та безпечності м'якого сиру Фелата згідно вимог системи НАССР.....	35
4.3	Висновки до розділу 4.....	38
5	ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	39
5.1	Екологізація виробництва м'якого сиру Фелата.....	39
5.2	Охорона праці у цеху з виготовлення м'якого сиру Фелата.....	41
5.3	Висновки до розділу 5.....	45
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	46
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47
	ДОДАТКИ.....	51
	Додаток А.....	52
	Додаток Б.....	53
	Додаток В.....	54
	Додаток Г.....	55
	Додаток Д.....	56
	Додаток Ж.....	57
	Додаток З.....	58

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

Ринок молочної продукції є важливим сегментом продовольчого ринку нашої країни.

Сучасні молокопереробні підприємства ставлять високі вимоги щодо безпечності, якості молокопродуктів та прибутковості їх виробництва молока.

Досягати поставлених результатів виробники молокопродуктів можуть лише за рахунок постійного удосконалення технологічного обладнання, впровадження нових технологій, використання автоматичних засобів для керування технологічними процесами [5].

Одним із найбільш вживаних молокопродуктів є сир – продукт, який характеризується високою харчовою, біологічною та енергетичною цінністю.

До складу сиру входять усі необхідні для людського організму речовини: білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини.

Асортимент сирів, що виробляється у нашій країні є достатньо широким.

У сироробній галузі нашої країни спостерігаються тенденції, які позитивно впливають на розширення асортименту сирів [22]:

- збільшення об'ємів виробництва сирів з низьким вмістом жиру;
- зменшення вмісту харчової кухонної солі у сирах;
- застосування сучасних матеріалів для пакування продукту.

Світовий асортимент сичужних сирів налічує сотні найменувань. Проте на даний час відсутня відповідна градація як для сичужних сирів, так і розсільних сирів.

Це пов'язане із складністю виробництва сиру, що характеризується великим числом технологічних операцій, кожна з яких супроводжується формуванням органолептичних та фізико-хімічних показників виробів.

Серед сирів, що виробляються в Україні, особливе місце займають м'які сири. В результаті виникнення біохімічних процесів, що проходять в процесі визрівання сирів, у цих продуктах за більш короткі терміни, ніж твердих сирів утворюється значна кількість пептидів та амінокислот.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тому м'які сири відносять до дієтичних продуктів.

До переваг м'яких сирів порівняно з твердими сирами відносять раціональне використання сировини, високі харчова та біологічна цінність та короткий термін визрівання.

При проєктуванні цеху з виробництва сиру Фелата враховувались сучасні тенденції технічного оснащення підприємств, вивчались інноваційні технології виробництва сирів та розглядались перспективні напрями у будівництві промислових підприємств.

Під час виконання кваліфікаційної роботи використовувались інструменти штучного інтелекту для виконання редагування та форматування тексту роботи та генерації контенту виключно як допоміжний засіб для пошуку ідей, уточнення формулювань та аналізу літературних джерел. Усі твердження, висновки та результати розрахунків належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА М'ЯКИХ РОЗСІЛЬНИХ СИРІВ

1.1 Асортимент та характеристика м'яких сирів

М'які сири містять вагому частку розчинного білка (близько 85%) та значну кількість вітамінів, і тому ці продукти характеризуються високою харчовою цінністю [3].

Виробляються м'які сири лише із пастеризованого молока із використанням різних чистих культур бактерійних заквасок. Ці сири характеризуються різними смаковими якостями.

Особливістю технології виробництва м'яких сирів є більш тривале зсідання молока у порівнянні з технологією виготовлення твердих сирів. При виготовленні м'яких сирів також відсутній другий підігрів.

Сирам Дорогобузькому та Дорожньому властиві гострий, пікантний смак, ніжне, дещо мазке тісто.

Сир Дорогобузький виготовляється у вигляді невеликого куба, продукт містить 45 % жиру, 2.5 % солі [18].

Сир Закусочний зрілий та сир Білий десертний мають невеликий термін дозрівання (8...15 днів). Вони мають ніжне, мазке тісто та гострий, дещо аміачний смак. На розрізі продукт має незначну кількість порожнин.

Закусочний зрілий сир виробляється у вигляді низького циліндру. Запах продукту гострий із нагадуванням смаку шампінйонів.

Консистенція сиру Закусочний зрілий є мазкою.

Десертний білий сир виглядає як низький циліндр. Продукт містить 50% жиру, вміст вологи у даному сирі складає 65%, а вміст кухонної харчової солі складає 1,0%...2,5% [18].

Сири Рокфор та Вірменський Рокфор є продуктами, які дозрівають за присутності молочнокислих бактерій та блакитної плісняви.

Сиру Рокфор властивими є гострий перцевий смаком та запах. Даний вид сиру є дієтичним продуктом. Термін дозрівання сиру Рокфор складає 1,5 місяці.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виготовляється цей вид сиру у формі низького циліндру. У продукті міститься 50 % жиру, вміст вологи становить 46 % [18].

М'які сири як Любительський свіжий, Домашній та Вершковий виробляються без дозрівання. Даним продуктам властиві кисломолочні смак та запах.

Сир Вершковий виготовляють за технологією, подібною до технології, яку застосовують при виготовленні м'якого дієтичного сиру. При виготовленні продукту до нежирної білкової маси вносять пастеризовані вершки, сухе молоко, , сичужні сири, сухі вершки, смакові добавки та наповнювачі.

Розсільні м'які сири Чечіл, Сулугуні, Бринза виробляють із коров'ячого, овечого, козячого молока, а також їх суміші. Для отримання продукту у сировину вносять бактерійну закваску. Розсільні м'які сири після формування та пресування поміщають у ємкість із сольовим розчином для наступного дозрівання та зберігання.

Такі види сиру не мають кірки та характеризуються гострим солоним смаком. У таких сирів консистенція є щільною, певною мірою ламкою, а рисунок на розрізі відсутній.

1.2 Характеристика сировини, необхідної для виробництва м'якого розсільного сиру Фелата

Основною сировиною для виробництва м'якого розсільного сиру Фелата є коров'яче молоко.

До складу рецептури виготовлення продукту також входять наступні інгредієнти:

- харчова кухонна сіль;
- ферментний препарат
- хлорид кальцію;
- закваска прямого внесення.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко коров'яче, що використовується як основна сировина для виготовлення розсільного сиру Фелата, за своїми показниками повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 [29].

Вимоги показників якості молока питного зазначені у таблиці А1 додатку А.

Молоко коров'яче за хімічним складом суттєво перевершує всі інші харчові продукти. До його складу входять понад сто різноманітних речовин, серед яких є жирні кислоти, амінокислоти, лактоза, вітаміни та мінеральні речовини, а також ферменти, гормони та інші речовини, що є життєво необхідними для людського організму.

До складу молока у значній кількості входить вода, у якій у розчиненому вигляді знаходяться лактоза, мінеральні речовини, вітаміни.

Найбільш цінними у молоці є білки.

Основними серед мінеральних солей є солі кальцію, натрію, калію, магнію, заліза.

Вітамін А - ретинол, який входить до складу молока, позитивно впливає на розвиток людського організму та сприяє підвищенню опірності до проникнення інфекцій. Вітамін В1 (тіамін), у свою чергу, сприяє підвищенню працездатності. Вітамін В2 – рибофлавін потрібен людському організму для нормальної роботи шлунку та для росту в масі, особливо корисний для дітей.

Лактоза, яка міститься в молоці, при розкладанні в кишківнику забезпечує кисле середовище, що сприяє пригніченню розвитку гнільних мікробів, одночасно спряючи розвитку ацидофільних мікробів.

Жир, що міститься у молоці, має низьку температуру плавлення – 27..35 °С і тому легше засвоюється організмом людини [18] .

Загальна засвоюваність молока людським організмом як і окремих його складових є досить високою.

Сіль кухонна, що входить до складу рецептури приготування м'якого розсільного сиру Фелата, має відповідати вимогам ДСТУ 4246:2003.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізико-хімічні показники харчової кухонної солі розглянуті у таблиці Б 1 додатку Б.

Заквашувальна культура, що використовується для виготовлення м'якого розсільного сиру Фелата, у своєму складі містить молочнокислі бактерії.

Хлорид кальцію (CaCl_2), який використовується для отримання сиру Фелата, є реагентом, що сприяє утворенню сирного згустку. Він застосовується як 10% розчин. Дозується хлорид кальцію із розрахунку 1...2 г на 10 л молока [17].

Хлорид кальцію поліпшує консистенцію продукту та пришвидшує процес згортання молока. Він має властивість скорочувати тривалість коагуляції білка, та сприяє зміцненню сирного згустку.

Завдяки присутності хлориду кальцію сирна маса стає легша у обробці.

Ферментні препарати, що використовуються у виробництві м'якого розсільного сиру Фелата, мають тваринне походження (одержують зі шлунку молодих телят). Вони попередньо готуються як розчини перед додаванням до молока.

1.3 Розрахунок продуктивності цеху виготовлення сиру Фелата

При проектуванні підприємства з виготовлення сиру Фелата необхідно знати проектну виробничу потужність підприємства, яку розраховуємо для регіону, для якого дані про обсяги виробництва аналогічної продукції у ньому та дані про ввезення та вивезення аналогічної продукції наводяться у завданні на кваліфікаційну роботу.

У кваліфікаційній роботі необхідно визначити добову продуктивність цеху за формулою [10]:

$$Q_0 = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сп.}} \cdot k_{\text{сп.}} - \Pi_{\text{д.в.}} - m_{\text{вв.п.}} + m_{\text{вив.п.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де $n_{\text{нас.}}$ – кількість жителів регіону, які віддають перевагу даному продукту, осіб;

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$N_{сн}$ – норма річного споживання м'якого сиру Фелата одним жителем регіону, кг/особу;

$k_{сн}$ – поправочний коефіцієнт до середньорічного споживання м'якого сиру Фелата;

$\Pi_{д.в.}$ – річний обсяг виробництва аналогічної продукції у даному регіоні, кг/рік;

$m_{вв.п.}$ – річний обсяг випуску м'якого сиру Фелата, що згідно розрахунків має бути завезений до регіону з інших регіонів для тих самих споживачів, кг/рік;

$m_{вив.п.}$ – об'єм випуску м'якого сиру Фелата, що відповідно до розрахунків має бути вивезений для споживачів з інших регіонів, кг/рік;

$n_{р.д.}$ – кількість робочих днів у році для цеху з виготовлення м'якого сиру Фелата, днів;

k_n – коефіцієнт виробничої потужності підприємства з виготовлення м'якого сиру Фелата.

Таким чином, добова виробнича потужність цеху з виробництва м'якого сиру Фелата:

$$Q_0 = \frac{20000 \cdot 58 \cdot 0,8 - 125000 - 350000 + 150000}{360 \cdot 0,7} = 2392 \text{ кг / добу.}$$

1.4 Мета та завдання роботи

Метою кваліфікаційної роботи є розробка проекту підприємства з виготовлення сиру Фелата.

У випускній роботі бакалавра були сформульовані такі завдання:

- провести аналіз стану виробництва м'яких сирів;
- сформулювати вимоги до сировини, напівфабрикатів, матеріалів, тари;
- на основі розробленої рецептури приготування м'якого сиру Фелата

виконати продуктовий розрахунок;

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- скласти машинно-апаратурну схему виготовлення м'якого сиру Фелата та виконати підбирання технологічного устаткування для виробничої лінії, яка має бути встановлена у цеху;

- навести перелік необхідних приміщень цеху та розрахувати площі цих приміщень та розробити план розміщення технологічного устаткування на підприємстві;

- передбачити виконання у цеху технохімічного та мікробіологічного контролю на різних стадіях виробничого процесу та запропонувати заходи щодо впровадження на підприємстві системи НАССР;

- розробити систему заходів з охорони праці та екологізації виробництва м'якого сиру Фелата на підприємстві, що проєктується.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва м'якого сиру Фелата

Сир м'який Фелата виготовляється за технологією, схема якої наведена на рис. 2.1.

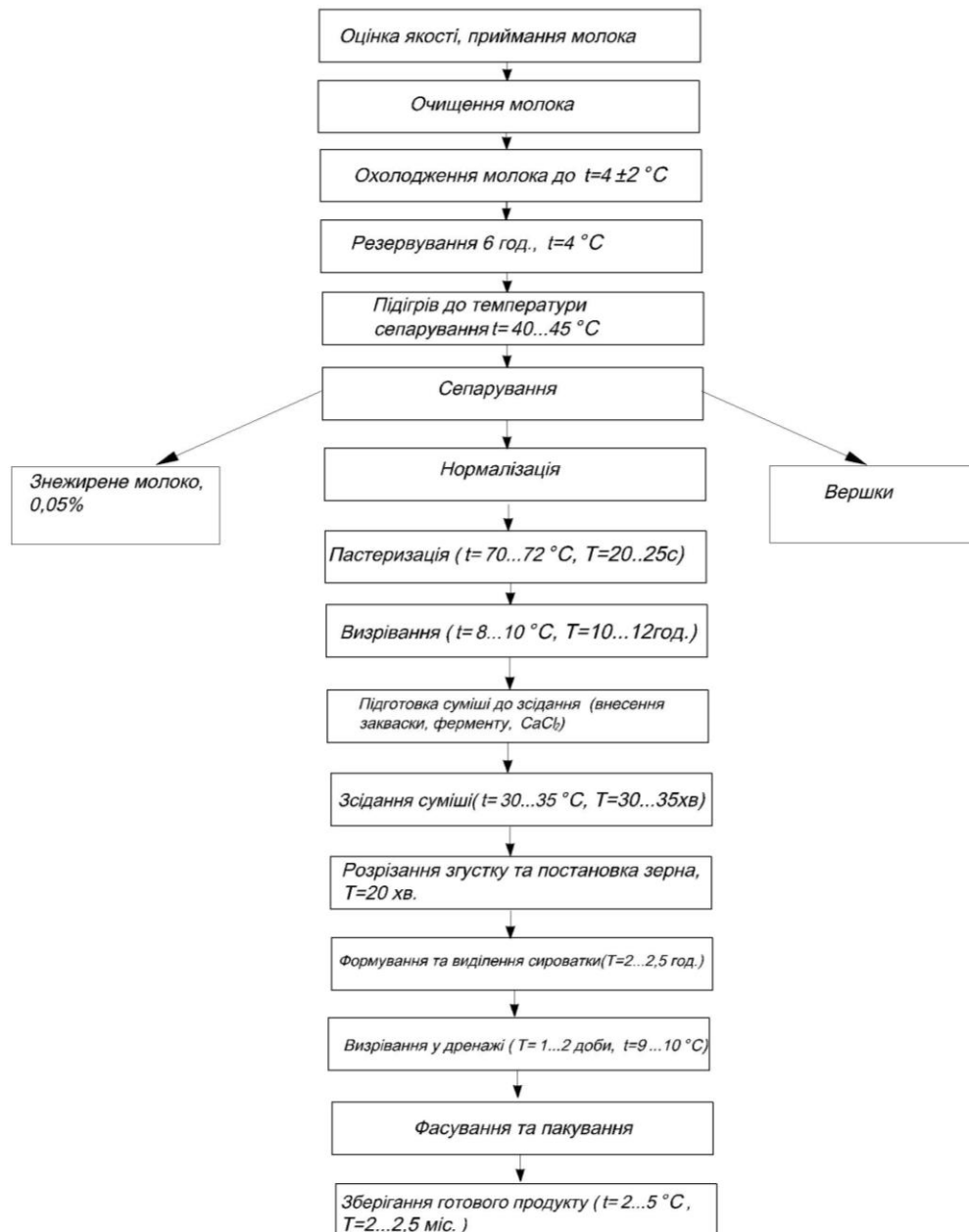


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виготовлення м'якого сиру Фелата

Джерело: Укладено автором з використанням даних [3,5,6,19].

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Першою операцією є приймання молока та оцінка його якості, після чого проходить його очищення. Найбільш ефективним є очищення молока за допомогою сепараторів-очищувачів.

Після очищення виконується охолодження молока до температури 4 ± 2 °С. Охолодження виконується для максимального збереження бактерицидних властивостей молока .

Далі забезпечується резервування молока. Дана операція полягає у зберіганні молока за температури 4 ± 2 °С.

Резервування молока сприяє досягненню ритмічності виробництва молокопродуктів.

Після резервування молока впродовж відбувається операція сепарування молока. Сепарування молока відбувається за температури 40...45 ° С, тому молоко перед сепаруванням підігрівають. В результаті сепарування отримуються вершки та знежирене молоко.

Відсепарована сировина підлягає нормалізації, тобто забезпеченні для молока стандартного показника вмісту жиру. Нормалізація має забезпечити показник вмісту жиру 2,2 %.

Далі відбувається пастеризація сировини, що дозволяє знешкодити шкідливим мікроорганізми. Оптимальним режимом пастеризації є підігрівання до температури 70...72⁰ С з наступним витримуванням продукту впродовж 20...25 с.

Пастеризоване молоко визріває впродовж 10...15 годин за температури 10...12°С. При визріванні пастеризованого молока забезпечується оптимальний хід молочнокислого процесу.

Для підготовка суміші до зсідання до сировини, що пройшли вищеописані операції обробки, вносяться закваска, ферментий препарат та CaCl₂.

Для досягнення необхідних показників процесу зсідання суміш повинна мати титровану кислотність, яка не перевищує 21 °Т, а показник рН складає 6,4...6,3.

Для зсідання суміш постійно перемішують. Згусток має отриматись впродовж 40...60 хвилин.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі проходить розрізання та ущільнення згустку. Спочатку згусток нарізають кубиками розміром 2...3 см , які на 10...15 хвилин залишають для досягнення необхідної щільності. Після цього від продукту відводиться сироватка.

Розрізання згустку та постановку сирного зерна виконують за допомогою ножів-мішалок. Після розрізання сирного згустку для отримання вищої щільності забезпечується перерва 1...2 хвилини. Постановку сирного зерна проводять до одержання певних його розмірів.

Сироватку відводять, а сирну масу подають для формування на столі. Продукт вкладається на тканину (серп'янку) і далі підвішують на стелаж, щоб пройшло стікання сироватки, виконується соління сиру за температури 8...12°C впродовж 4...6 годин.

Сир самопресується та визріває на дренажі за температури 9...10°C впродовж 1...2 діб.

Сир Фелата охолоджується, фасується та пакується у плівку під вакуумом з додаванням розсолу за допомогою спеціальної машини-автомата.

Зберігання м'якого сиру Фелата проходить за температури 2...5 °C впродовж 2...2,5 місяців.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Продуктовий розрахунок м'якого сиру Фелата

Визначаємо вміст жиру для молока, що використовується для виготовлення сиру Фелата [25]:

$$Ж = \frac{K \cdot B_m \cdot Ж_{с.р.}}{100}, \quad (2.1)$$

де K - значення коефіцієнта для жирності, отримане експериментальним шляхом;

B_m - показник вмісту білка у молоці, %;

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$J_{c.p.}$ – показник жирності сухої речовини сиру Фелата, %.

$$J = \frac{2,07 \cdot 3,0 \cdot 50}{100} = 3,1 \%$$

Показник абсолютної жирності сиру Фелата може визначатись за формулою:

$$J_{абс.} = \frac{J_c \cdot (100 - B_l)}{100}, \quad (2.2)$$

де J_c - значення стандартної жирності сиру Фелата;

B_l - показник вологості сиру Фелата, %.

$$J_{абс.} = \frac{50 \cdot (100 - 54)}{100} = 23,0 \%$$

Розраховуємо масу нормалізованої суміші за наступною формулою [25]:

$$M_{н.сум.} = \frac{M_c \cdot (J_{абс.} - J_{сир.})}{(J_{сум.} - J_{сир.})} \cdot \frac{100}{100 - B_c}, \quad (2.3)$$

де M_c - змінна продуктивність цеху з виробництва сиру Фелата, кг/зм.

$J_{сир.}$ – показник жирності сироватки, %,

B_c - показник нормативних гранично допустимих втрат готового продукту, отриманого при переробці молока, %.

$$M_{н.сум.} = \frac{1200 \cdot (23,0 - 0,2)}{(2,7 - 0,2)} \cdot \frac{100}{100 - 3,3} = 11317 \text{ кг.}$$

Для м'якого сиру Фелата вихід сироватки [25]:

$$M_{сир.} = \frac{M_{сум.} \cdot B_{сир.}}{100}, \quad (2.4)$$

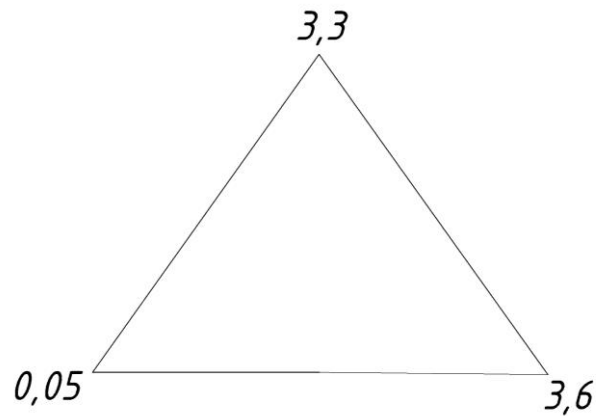
де $M_{сум.}$ - маса нормалізованої суміші, що надходить на виготовлення м'якого сиру Фелата, кг.

$B_{сум.}$ – показник виходу сироватки при виробництві сиру Фелата, %.

$$M_{сир.} = \frac{11317 \cdot 75}{100} = 8488 \text{ кг.}$$

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На основі використання правила трикутника, розраховуємо масу незбираного та знежиреного молока:

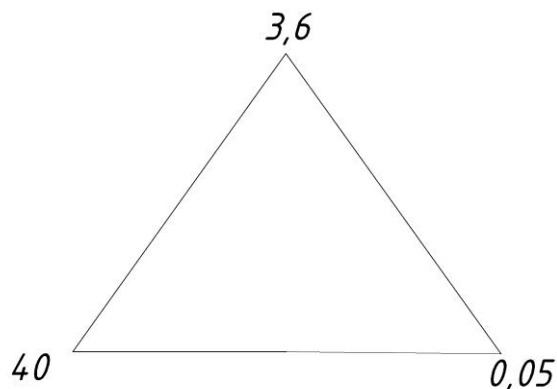


$$\frac{11317}{3,55} = \frac{M_{\text{незб}}}{3,05} = \frac{M_{\text{знеж}}}{0,5}$$

$$M_{\text{незб}} = \frac{11317 \cdot 3,05}{3,55} = 9723 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{знеж}} = \frac{11317 \cdot 0,5}{3,55} = 1594 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу молока після сепарації та масу вершків:



$$\frac{1594}{36,4} = \frac{M_{\text{верш}}}{3,55} = \frac{M_{\text{сепар}}}{39,95}$$

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

$$M_{\text{вершк}} = \frac{1594 \cdot 3,55}{36,4} = 155 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{сепар}} = \frac{1594 \cdot 39,95}{36,4} = 1749 \text{ кг.}$$

Сумарна маса молока:

$$M = M_{\text{незбі}} + M_{\text{знеж}} \quad (2.5)$$

$$M = 9723 + 1594 = 11317 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу допоміжних матеріалів кількість реагентів, які слід використати для виробництва м'якого сиру Фелата:

$$C = M \cdot n, \quad (2.6)$$

де M – маса виготовленого м'якого сиру Фелата, т;

n - показник витрати за нормами відповідної речовини на 1 тону сиру, кг/т.

Необхідна кількість закваски:

$$C_3 = 1,2 \cdot 5 = 6,0 \text{ кг.}$$

Необхідна кількість хлориду кальцію:

$$C = 1,2 \cdot 0,4 = 4,8 \text{ кг.}$$

Необхідна кількість ферментного препарату:

$$C = 1,2 \cdot 0,001 = 0,0012 \text{ кг.}$$

У таблиці 2.1 наведені необхідні допоміжні матеріали для виготовлення м'якого сиру Фелата та потрібна їх кількість.

Таблиця 2.1 –Матеріали, що використовуються для виготовлення м'якого сиру Фелата

№ п/п	Допоміжні матеріали	Нормативна витрата речовини, кг/т	Маса допоміжного матеріалу, у кг
1	Хлорид кальцію	0,4	4,8

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2	Закваска	5,0	6,0
3	Сичужний фермент	0,001	0,0012

Джерело: Розроблено автором

2.2.2 Розрахунок необхідної кількості тари

У цеху з виробництва м'якого сиру Фелата продукцію укладають у гофровані ящики.

Визначаємо потребу у ящиках, до яких вкладають головки сиру.

Для сиру Фелата потреба у гофрованих ящиках визначається за наступною формулою:

$$K_{я} = \frac{K_2}{2}, \quad (2.7)$$

де K_2 - число пачок сиру у одній т., шт.

$$K_{я} = \frac{2000}{20} = 100.$$

Для 1 т. м'якого сиру Фелата необхідно 100 ящиків.

Кількість ящиків, необхідних для зміни у цеху виготовлення м'якого сиру Фелата:

$$K_{я.з.} = 100 \cdot 1,2 = 120.$$

Для зміни роботи цеху потрібно 120 ящиків.

2.2.3 Розрахунок необхідної кількості холоду для виготовлення м'якого сиру Фелата

Для забезпечення необхідних умов зберігання готової продукції у цеху виробництва м'якого сиру Фелата слід використовувати холодильне обладнання.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У якості холодильного обладнання використовується два компресори типу П 220 (холодильним агентом є аміак, а технологічним агентом - вода температурою 1...3⁰ С).

Потреба у холоді для камер зберігання готових виробів:

$$Q = G_n \cdot c \cdot (t_n - t_k), \quad (2.8)$$

де G_n - маса м'якого сиру Фелата, який має зберігатись, кг/год;

c –показник теплоємкості м'якого сиру Фелата, кДж;

t_n - показник початкової температури м'якого сиру Фелата, град С;

t_k - показник кінцевої температури м'якого сиру Фелата, град С.

$$Q = 150 \cdot 3,95 \cdot (24 - 10) = 8295 \text{ кДж/год.}$$

2.2.2 Енергетична цінність м'якого сиру Фелата

У 100 г м'якого сиру Фелата міститься: 16,8 г жиру, 16,5 г білків та 1,5 г вуглеводів [18].

Енергетична цінність даного продукту розраховується за такою формулою:

$$E = B \cdot 4 + B \cdot 3,75 + Ж \cdot 9, \quad (2.9)$$

де B - вміст білків у 100 г м'якого сиру Фелата, %::

B - вміст у 100 г м'якого сиру Фелата вуглеводів. %::

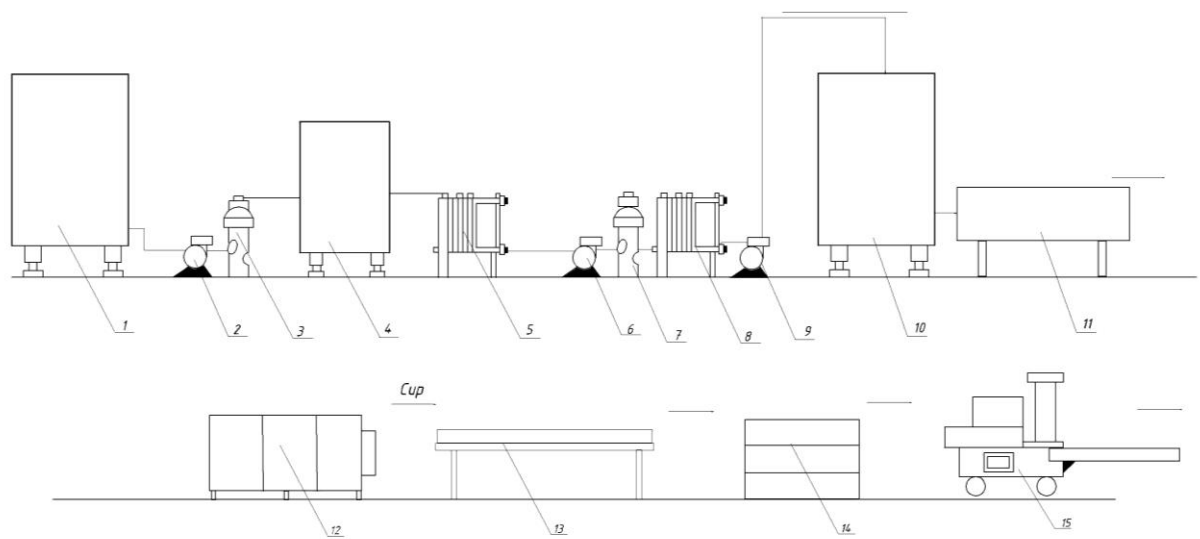
$Ж$ - вміст у 100 г м'якого сиру Фелата жирів. %::

$$E = 16,5 \cdot 4 + 1,5 \cdot 3,75 + 16,8 \cdot 9 = 222,8 \text{ ккал.}$$

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва сиру Фелата

Для виробництва м'якого сиру Фелата використовуються машини та апарати, які складають технологічну лінію, яка може бути представлена машинно-апаратурною схемою (рис.2.2).

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



1, 4, 10- резервуар; 2, 6, 9- насос; 3- сепаратор-очисник; 5- пастеризаційна установка; 7- сепаратор-вершковідокремлювач-нормалізатор; 8- пастеризаційна установка; 11 - сировиготовлювач;
12 - формувальна машина; 13- стіл; 14- стелаж; 15 - фасувально-пакувальна машина.

Рисунок 2.2 – Машинно-апаратурна схема виготовлення м'якого сиру Фелата

Джерело: Укладено автором з використанням даних [9,22].

За ходом технологічного процесу виробництва м'якого сиру Фелата молоко із ємкості 1 за допомогою насоса 2 направляється до сепаратора-молокоочисника 3, у якому молоко очищається та далі поступає до резервуара 4, де воно охолоджується та резервується.

Потім молоко надходить до пастеризаційної установки 5, у якій сировина підігрівається до температури сепарування 40...45 ° С.

Насосом 6 молоко надходить до сепаратора - вершковідокремлювача - нормалізатора 7, який забезпечує відділення вершків від молока та необхідний вміст жиру.

Отриманий в результаті переробки продукт проходить пастеризацію за допомогою установки 8.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пастеризоване молоко поступає за допомогою насоса 9 до ємкості 10 на визрівання.

Суміш, що визріла, далі надходить до сировиготовлювача 11, де проходить процес утворення сирного згустку та сирної маси. Для отримання сирного згустку до суміші вносять закваску, сичужний фермент, хлорид кальцію.

Отриманий у машині 11 продукт проходить процес формування на машині 12.

Після формування продукт проходить самопресування на столі 13, на стелажах 14 проходить процес визрівання.

На машині 15 виконується фасування та пакування готового продукту.

2.4 Розрахунок та підбір машин та апаратів для цеху виробництва м'якого сиру Фелата

Для перекачування молока згідно машинно-апаратної схеми мають використовуватись відцентрові насоси.

Годинна продуктивність насоса може бути визначена за наступною формулою [22]:

$$P_n = \frac{M}{T}, \quad (2.10)$$

де M- маса рідкого продукту, що перекачується відцентровим насосом, кг;

T – час роботи обладнання.

$$P_n = \frac{60000}{7} = 8571 \text{ кг/год.}$$

Для встановлення у цеху підбираємо відцентрові насоси Я9 ОЦП 4 з годинною продуктивністю 10000 л/год (кількість насосів - 3 шт.).

У цеху з виготовлення м'якого сиру Фелата мають також розміщатись два сепаратора-очисника Г9-ОЦМ-10 (годинна продуктивність за паспортними даними - 10000 л/год).

Кількість пастеризаційно-охолодних установок може визначатись за формулою:

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_n = \frac{M}{P_{н.у.} \cdot T_n}, \quad (2.11)$$

де М – маса молока, що надходить на пастеризацію протягом робочої зміни, кг;

$P_{н.у.}$ - годинна продуктивність обладнання, кг/год;

T_n - час роботи обладнання, год.

$$K_c = \frac{60000}{5000 \cdot 6} = 2 \text{ шт.}$$

На кожну операцію з термообробки сировини у цеху з виробництва м'якого сиру Фелата передбачаємо дві пастеризаційно – охолоджувальні установки А1 – ОК2Л – 5, які мають продуктивність 5000 л/год.

На підприємстві також мають бути розміщені резервуари марки В2-ОХР-50 ємністю 50000л.

Для переробки молока також використовуються сепаратори-вершковідділювачі – нормалізатори марки Ж5 – ОС2Т – 3, які відділяють вершки від молока та нормалізують його.

Визрівати молоко буде у резервуарі типу Я1-ОСВ-10.

Сирний згусток і сирне зерно будуть вироблятися за допомогою сировиготовлювача DONI Double Vat.

За допомогою апарату DONI Draining/Filling має проходити процес формування сиру Фелата.

Машина - автомат марки DZ800/2SB забезпечуватиме фасування та пакування готових виробів.

Підібрані для цеху виробництва м'якого сиру Фелата представлені у таблиці 2.5. У таблиці поряд із марками машин та апаратів наводяться їх технічні характеристики та кількість.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 - Машини та апарати, що розміщуються у цеху з виробництва м'якого сиру Фелата

Вид машин та апаратів	Марка машини (апарата)	Продуктивність (об'єм) кг/год (м ³)	Кількість одиниць технологічного обладнання, шт	Розмірні характеристики технологічного обладнання, мм
Насос для молокопродуктів	Я9ОЦП 4	10000	3	550×265×350
Сепаратор-очисник	Г9-ОЦМ-10	10000	2	990×800×1250
Сепаратор - вершковідділювач-нормалізатор	Ж5 – ОС2Т – 3	5000	2	1200×850×1780
Резервуар для молокопродуктів	В2-ОХР-50	50000	2	4695×3450×9250
Пастеризаційна установка	А1 – ОК2Л – 5	5000	4	3700×3600×2500
Резервуар	Я1-ОСВ-10	10000	1	2900×2535×3380
Сировиготовлювач модульний	DONI Double Vat	10000	2	3000×2570×1400
Машина формувальна	DONI Draining/Filling	1200	1	6100×1800×3200
Машина - автомат для фасування та пакування готового продукту	DZ800/2SB	800	2	4060 x1463x2900

Джерело: Укладено автором з використанням даних [9,22]

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

2.5 Висновки до розділу 2

У вищенаведеному розділі кваліфікаційної роботи бакалавра виконано наступне:

1. Представлено технологічну схему виробництва м'якого сиру Фелата, проведені продуктові розрахунки.

2. Розроблено машинно-апаратурну схему виготовлення сиру Фелата, на основі якої та проведених розрахунків обладнання виконано підбір технологічного устаткування.

3. Розглянуті технічні характеристики машин та апаратів.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень цеху виробництва м'якого сиру Фелата

До складу проєктованого цеху входять приміщення виробничі, побутові приміщення, складські приміщення, приміщення допоміжні [9].

Компоновка приміщень цеху, розміри приміщень мають бути спроектовані таким чином, щоб процес виробництва сиру Фелата був ефективним та безпечним.

Площа виробничих приміщень цеху з виробництва м'якого сиру Фелата визначається на основі даних про габаритні розміри обладнання (наведені у технічних характеристиках підібраних машин та апаратів), розмірів робочих зон для обслуговування технологічного устаткування, необхідності забезпечення проходів для персоналу та проїздів внутрішньоцехового транспорту [9].

Площу приміщення складу готової продукції розраховуємо за наступною формулою:

$$F = \frac{G \cdot t \cdot n \cdot T}{q \cdot k} \quad , \quad (3.1)$$

де G - маса м'якого сиру Фелата , що має зберігатись, т;

t - робочий період зміни у цеху, що проєктується, год;

n - кількість змін;

T - нормативний термін зберігання м'якого сиру Фелата , діб;

q - значення допустимого навантаження продукту на один квадратний метр площі приміщення камери зберігання, т/м²;

k - значення коефіцієнта, яким враховується величина проходів та проїздів.

Масу сиру G встановлюємо, виходячи, що половина від обсягу випущеної продукції направляється до камери зберігання, а інша половина обсягу продукції направляється споживачам. Показник допустимого навантаження сиру на один

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

квадратний метр площі приміщення камери зберігання готової продукції встановлюємо за довідковими даними [9].

Таким чином, площа приміщення камери зберігання м'якого сиру Фелата складатиме:

$$F = \frac{0,6 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 8}{0,7 \cdot 0,8} = 137,1 \text{ м}^2.$$

При розробці плану розміщення технологічного устаткування у цеху з виробництва м'якого сиру Фелата площі приміщень уточнюються.

У таблиці 3.1 наведено перелік приміщень проєктованого цеху та значення їх площ.

Таблиця 3.1 - Перелік приміщень цеху з виробництва м'якого сиру Фелата

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м ²
1.	Відділення зливу сировини	34,5
2.	Побутове приміщення	34,5
3.	Склад допоміжних матеріалів	70,2
4.	Лабораторія	34,5
5.	Відділення прийому сировини	142,8
6.	Апаратне відділення	538,3
7.	Камера зберігання готової продукції	140,8
8.	Камера визрівання	70,5
9.	Склад зберігання тари	44,5
10.	Фасувальне відділення	425,5

Джерело: Розроблено автором

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Розробка плану розміщення машин та апаратів у цеху з виробництва м'якого сиру Фелата

Підприємство з виробництва м'якого сиру Фелата спроектовано із врахуванням будівельних норм та вимог.

Виробнича будівля цеху передбачена у одноповерховому виконанні. Фундамент виробничого корпусу - стрічкового типу.

Будівля підприємства - колонного типу (сітка колон - 6×6 м). Колони, розміщені у цеху, виконують функцію несучого елемента.

Плити залізобетонні перекриття мають 6 -и метровий прольот та передають навантаження на колони.

У будівлі цеху стіни мають бути цегляними товщиною 540 мм для несучих стін і товщиною 250 мм для внутрішніх перегородок.

Підлога у приміщеннях виконується з бетону, з керамічною плиткою. На складах підлога виливається з асфальтобетону.

У приміщеннях цеху є вікна та двері. Вікна - металопластикові, двері - з дерев'яними та залізними полотнами.

На підприємстві з виробництва м'якого сиру Фелата застосовується примусова механічна система вентиляції, що дозволяє видаляти затхле повітря, неприємні запахи, надмірну вологу, віруси.

У цеху використовується центральне опалення з використанням місцевих засобів підігріву. Прилади для опалення мають розміщуватись у всіх приміщеннях, окрім складських.

Джерелом водопостачання для проєктованого підприємства є міська водопровідна мережа. Вода, що надходить до цеху, використовується для технічних і господарських потреб.

Важливим етапом проєктування будівлі цеху є компонування приміщень. Приміщення цеху розміщуються таким чином, щоб забезпечувався за можливістю найкоротший шлях руху сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів, тари та готової продукції.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до розміщення колон на плані розбиваються координаційні осі будівлі, які мають свої позначення.

Висота приміщень цеху з виробництва має бути такою, щоб у цеху можна було розмістити технологічне обладнання, яке характеризується відповідними габаритними розмірами.

У ході дипломного проектування було розроблено план розміщення обладнання у цеху з виробництва м'якого сиру Фелата, який наводиться у додатку В.

При розробці даного плану одночасно вирішувалось ряд організаційних питань, зокрема, вирішувалось питання щодо організації безпечної роботи персоналу підприємства, недопущення перехресного забруднення у виробничих процесах, раціонального застосування внутрішньоцехового транспорту, питання виробничої естетики.

Машини та апарати технологічної лінії виробництва м'якого сиру Фелата на плані розташовані у одну послідовну виробничу лінію з поворотом на 90^0 . При розміщенні машин та апаратів у виробничих приміщеннях цеху враховувалась необхідність облаштування відповідних за розмірами робочих зон для обслуговування обладнання.

План виконано у масштабі 1:100. Машини та апарати на плані показувались з певним спрощенням, тобто, контурно, проте габаритні розміри одиниць технологічного обладнання відповідають даним, наведеним у технічних характеристиках (розділ 2). Також машини та апарати розташовуються на відповідних допустимих відстанях від колон та стін будівлі цеху.

Розміщення та нумерація машин та апаратів на плані розміщення відповідає послідовності виконання технологічних операцій за машинно-апаратною схемою виробництва продукції.

До плану на кресленні додається технічна експлікація, у якій наводиться інформація про позиції на плані, марки підбраного технологічного устаткування та їх потрібна кількість.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4 Висновки до розділу 3

У вищенаведеному розділі кваліфікаційної роботи виконано наступне:

1. Проведені розрахунки площ приміщень проєктованого цеху, описані послідовність розробки плану та будівельна частину проєкту.
2. План розроблявся відповідно до вимог виконання графічної частини кваліфікаційної роботи із використанням масштабу 1:100.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО М'ЯКОГО СИРУ ФЕЛАТА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва м'якого сиру Фелата

Для отримання високоякісної продукції, забезпечення ефективного проходження технологічних процесів, раціонального використання сировини та допоміжних матеріалів на підприємстві з виробництва м'якого сиру Фелата слід правильно організувати технохімічний та мікробіологічний контроль [25, 26].

У цеху, що проєктується, має бути організована служба з контролю виробництва, яка має відслідковувати з використанням контрольно - вимірвальних приладів правильність ведення технологічного процесу.

Належні технохімічний контроль (ТХК) та мікробіологічний контроль (МБК) показників сировини, напівфабрикатів, а також готової продукції сприяють покращенню якісних показників сиру, мінімізації втрат у виробництві, зменшенню собівартості продукції.

Метою технохімічного та мікробіологічного контролю є перевірка відповідності продуктів вимогам стандартів, ТУ та інструкцій, що на даний час діють в Україні.

Працівники лабораторії підприємства у своїй роботі повинні керуватись вимогами нормативної документації щодо якості сировини, готову продукції та використовувати відповідні нормативній документації методи контролю.

Працівника лабораторії повинні вести лабораторну документацію, вчасно виявляти, піддавати обліку усі позитивні та негативні прояви у процесах виготовлення продукції, вчасно і компетентно аналізувати причини порушення нормального проходження виробничого процесу.

Лабораторні журнали мають бути пронумеровані, містити всі необхідні підписи.

На підприємстві мають виконуватись наступні завдання з технохімічного

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

контролю

- перевірка якості сировини, тари, допоміжних матеріалів, що використовуються у технологічних процесах;
- контроль показників проходження етапів технологічного процесу виробництва продукції;
- перевірка якості пакування та маркування готових виробів;
- контроль умов зберігання сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції;
- перевірка якості миття та дезінфекції обладнання, тари, приміщень;
- перевірка умов зберігання та використання на підприємстві реактивів.
- контроль якості мийні засобів;
- вивчення претензій щодо продукції підприємства, встановлення причин отримання неякісної продукції;
- контролювати витрати сировини, напівфабрикатів, матеріалів у ході технологічного процесу та контроль виходу готової продукції.

Для цеху з виробництва м'якого сиру Фелата розроблялась карта контролю параметрів технологічного процесу (додаток Г).

Показники якості готового продукту мають відповідати вимогам ДСТУ 4421:2005 [29]. У додатку Д кваліфікаційної роботи наведені вимоги до органолептичних показників м'якого сиру Фелата.

Метою мікробіологічного контролю на підприємстві з виробництва сиру є перевірка якості сировини, заквасок, ферментних препаратів, готової продукції, а також перевірка дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

Мікробіологічний контроль на підприємстві виконують працівники лабораторії.

Працівники лабораторії виконують відбір проб, проведення аналізу проб сертифікованими методами.

На підприємстві визначаються фізичні, хімічні, біохімічні показники молока та готового продукту.

Реактиви, які використовуються для проведення досліджень, мають

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перевірятись на якісні показники.

Приготування реактивів мають проводитись у приміщеннях з витяжними шафами.

Реактиви, що містять отруйні речовини, слід зберігати у шафах з обмеженим доступом.

Працівники цеху з виробництва м'якого сиру Фелата несуть персональну відповідальність за дотримання вимог особистої гігієни, а також відповідають за санітарний стан свого робочого місця.

У додатку Ж розглянуто схему мікробіологічного контролю виробництва м'якого сиру Фелата.

4.2 Контроль якості та безпечності м'якого сиру Фелата згідно вимог системи НАССР

Для отримання безпечної продукції на підприємстві з виробництва м'якого сиру Фелата потрібно впровадити систему НАССР.

НАССР – це міжнародна система забезпечення контролю небезпечних негативних чинників, які проявляються при виробництві продукції.

Основою системи НАССР є програми-передумови. Програми - передумови являють собою базові гігієнічні вимоги, які слід впроваджувати насамперед [7].

Програми-передумови розглядають питання:

- належного планування приміщень підприємства та їх стану;
- можливості забруднення харчових продуктів та потрапляння до сторонніх домішок;
- планування та стану інженерних комунікацій;
- безпечності води, енергоносіїв, матеріалів, які контактують з харчовими продуктами;
- чистоти поверхонь у приміщеннях підприємства, процедур прибирання;
- дотримання персоналом гігієнічних вимог;
- умови утилізації відходів виробництва;

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- запобігання появи шкідників на підприємстві;
- умов зберігання та застосування токсичних речовин;
- зберігання і транспортування сировини, матеріалів та готової продукції;
- умови проходження технологічних процесів;
- маркування готової продукції та інформування споживачів про готові вироби.

Впровадження системи НАССР сприяє:

- попередження небезпеки;
- недопущенню поширення небезпеки;
- знешкодженню небезпеки.

В основі концепції НАССР полягають наступні принципи:

- проведення аналізів ризиків;
- визначення критичних контрольних точок (ККТ);
- визначення граничних меж для всіх ККТ;
- проведення моніторингу у всіх ККТ;
- проведення корегуючих дій, які слід застосовувати, якщо в результаті моніторингу були встановлені відхилення від встановленої граничної межі.
- проведення перевірки правильності функціонування на підприємстві з виробництва м'якого сиру Фелата системи НАССР.
- ведення необхідної документації НАССР.

Складання переліку складових рецептури, які використовуються при виробництві сиру, є необхідним для застосування першого принципу НАССР (аналіз небезпечних чинників).

На всіх етапах технологічного процесу встановлюються потенційно можливі небезпечні чинники, які мають мікробіологічну, хімічну та фізичну природи [7].

Після проведення ідентифікації та групування небезпечних чинників встановлюються ККТ, яка являє собою етап технологічного процесу, на якому слід провести контроль та який є необхідним для недопущення загроз безпеки

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для продукту, усунення цієї загрози або ж зменшення рівня цієї загрози до прийняттого рівня

Під час аналізу потенційних ризиків, зокрема, було встановлено, контрольною критичною точкою є процес пастеризації нормалізованої суміші. До критичної контрольної точки розглядаються критичні межі для розмежування безпечних та небезпечних умов.

Критичні межі характеризуються такими показниками як температура, час, розміри, вологість, рН, титрована кислотність, концентрація розчинів.

У таблиці 4.1 наводимо план НАССР на стадії пастеризації.

Таблиця 4.1 - План НАССР на стадії пастеризації

Показник		Характеристика	
(1) ККТ		Пастеризація	
(2) Ризики		Патогенні організми (які не утворюють спори)	
(3) Критичні границі		Тривалість і температура пастеризації Мінімальна тривалість витримки	
4)	Моніторинг	що	Значення температури на виході з витримувача, час витримки.
5)		як	Постійна реєстрація температури.
6)		як часто	Один раз за робочу зміну.
7)		хто	Оператор.
(8) коригувальні дії		Відведення потоку молока. Відокремлення неякісного потоку. Визначення наступного використання продукту (утилізація чи переробка). Документація виконаних дій.	

(9) проведення перевірки	Перевірка карт пастеризації. Порівняння фактичної температури із зареєстрованою. Перевірка роботи обладнання
(10) ведення документації	Документування коригувальних дій. Документування перевірки ККТ

Джерело: Укладено автором із використанням [7]

4.2 Висновки до розділу 4

1. На підприємстві з виробництва м'якого сиру Фелата впроваджується система технохімічного та біологічного контролю виробництва, проведення яких дозволить забезпечити випуск безпечного та якісного сирного виробу.

2. Описані заходи з контролю всіх етапів виробництва м'якого сиру Фелата, визначені вимоги до проведення технохімічного та мікробіологічного контролю.

3. Запропоновано впровадити на підприємстві, що проєктується, систему НАССР, спрямовану на зниження рівня можливих ризиків щодо виготовлення небезпечної продукції.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва м'якого сиру Фелата

В 2015 році в ООН було ухвалено план досягнення спільного кращого майбутнього та були сформульовані цілі сталого розвитку [35], згідно яких слід прагнути до екологічно раціонального використання хімічних речовин та відходів протягом усього їх життєвого циклу згідно міжнародних принципів. Робота у цьому напрямку має бути направлена на істотне скорочення потрапляння цих речовин у повітря, воду та ґрунт.

На підприємстві з виробництва м'якого сиру Фелата необхідно запроєктувати заходи щодо захисту навколишнього середовища.

Ці заходи мають метою запобігати забрудненню навколишнього середовища через викиди до атмосфери газів та аерозолів, потрапляння до стічних вод відходів сепарації, води після миття обладнання, а також жиру, білкових відходів, хімічних реагентів.

Стічні води цеху з виробництва м'якого сиру Фелата каналізуються. Каналізація може доєднуватись до міської каналізаційної мережі або ж бути автономною.

При скиданні стічних вод підприємство до міських каналізаційних мереж через очисні споруди слід враховувати вимоги щодо правил прийому виробничих стічних вод до міських систем каналізації.

Стічні води підприємства з виробництва м'якого сиру Фелата перед скиданням до міської системи каналізації мають пройти через систему локального очищення. Залежно від вмісту стічних вод вибираються методи та засоби їх очищення.

Обробка стічних вод проходить у декілька етапів.

Насамперед проходить вилучення твердих речовини за рахунок проходження стічних вод через екрани.

Далі стічні води надходять до відстійників - резервуарів, де проходить

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

осадження твердих речовин. Жир та накип знімається з поверхні води, а тверді речовини перетворюються у мул.

Більш крупні тверді речовини, такі як пластмаса та інші предмети, неправильно відведені в каналізацію, видаляються при проходженні стічних вод через екрани. Потім стічні води стікають у великі резервуари, де осідають тверді речовини і видаляються у вигляді мулу. Жир і накип знімаються з поверхні.

При очищенні стічних вод також проходить видалення поживних речовин азоту та фосфору. Ці речовини при потраплянні у водойми які можуть сприяти цвітінню водоростей, що в свою чергу може викликати зорове забруднення. Таке очищення стічних вод потребує використання спеціального обладнання.

В результаті виробничої діяльності підприємства можуть з'являтися шкідливі викиди у атмосферне повітря. Зокрема, можуть потрапляти у навколишнє повітря пил, газ, пари [2].

Для очищення відпрацьованого повітря цеху, що може включати аерозолі, доцільно використовувати фільтри.

Збір твердих відходів на підприємстві з виробництва м'якого сиру Фелата потрібно проводити у металеві контейнери з кришками та вивозити у спеціально відведені місця для утилізації.

На підприємстві також має бути розроблений екологічний паспорт[14]. Він являє нормативно-технічний документ, який має містити інформацію про використання природних ресурсів та рівень впливу виробничої діяльності підприємства на навколишнє середовище.

Цей документ повинен містити наступні дані:

- види та викидів (скидів) забруднюючих речовин та види;
- види та об'єми природних ресурсів, що використовуються у виробничій діяльності підприємства;
- дані про природоохоронне устаткування, що використовується на підприємстві;
- дані про властивості продукції, що виготовляється;
- дані про відходи, що виникають у процесі виробництва.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Екологічний паспорт в цілому містить зведені дані про забруднюючі речовини, що виникають на виробництві та дані про заходи, які впроваджені на підприємстві для зниження негативного впливу шкідливих речовин на оточуюче середовище. Цей документ є важливим у системі взаємовідносин між підприємством та органами місцевої влади, які врегульовуються екологічними нормативними документами.

5.2 Охорона праці у цеху з виготовлення м'якого сиру Фелата

Важливим завданням у проєктуванні підприємств молокопереробної галузі є вирішення завдань, пов'язаних із забезпеченням безпечних умов праці для персоналу. Необхідно постійно вивчати причини виникнення нещасних випадків, на підприємстві, професійних захворювань, можливості виникнення пожеж чи аварій та передбачати заходи, спрямовані на цих причин.

До основних функцій служби охорони праці на підприємстві відносяться [4]:

- аналіз стану організації охорони праці у цеху;
- запобігання можливості виникнення виробничих травм та професійних захворювань;
- розробка заходів, спрямованих на покращення умов роботи працівників підприємства;
- контроль за виконанням умов трудового договору у відношенні оздоровлення персоналу, що працює за шкідливих умов роботи;
- проведення перевірки технічного стану будівлі цеху, технологічного обладнання з вивченням впливу цих умов створення безпечних умов праці;
- забезпечення проведення всіх видів інструктажу з техніки безпеки для працівників цеху.

На кожній з операцій технологічного процесу виробництва м'якого сиру Фелата слід запобігати виникненню небезпечних ситуацій.

Зокрема, при охолодженні молока небезпекою може бути відсутність захисного заземлення та відповідно можливість ураження електричним струмом,

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тому все обладнання має бути заземлене.

При проведенні сепарування за порушення правил експлуатації сепаратора може статися пробій електропроводу на корпус. Результатом цієї небезпеки може бути ураження електричним струмом.

За недотримання правил обслуговування пастеризаційно - охолоджувальної установки можуть виникати отримати травми, опіки.

У фасувальних машинах небезпечними умовами можуть бути відсутність захисних решіток та заземлення двигуна.

Тому для обладнання, що використовується у цеху з виробництва м'якого сиру Фелата необхідно своєчасно проводити ремонт та технічне обслуговування.

Служба охорони праці зобов'язана забезпечити працівників підприємства засобами індивідуального захисту (спецодягом).

До виконання своїх функціональних обов'язків можуть допускатись працівники, які пройшли інструктаж з техніки безпеки та знають особливості роботи обладнання [12].

На підприємстві виробництва м'якого сиру Фелата потрібно проводити контроль наступних показників:

- мікроклімат у приміщеннях цеу (температура, вологість);
- освітленість у приміщеннях цеху;
- рівень шуму;
- рівень запиленості та загазованості.

Причиною виникнення відхилень параметрів мікроклімату у приміщеннях цеху від нормативних значень може бути надходження до приміщень надмірного тепла, надходження до приміщень водяної пари від обладнання.

Стіни та перекриття приміщень, у яких проходять теплові процеси слід ізолювати як потрібно також ізолювати обладнання і трубопроводи.

У цеху з виробництва м'якого сиру Фелата необхідно також забезпечити відповідний рівень освітленості. Для освітлення на підприємстві використовується природне освітлення через віконні отвори, а також штучне освітлення. Штучне освітлення забезпечується за допомогою штучних джерел світла.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нормативні значення освітленості робочих місць наводяться у ДБН Б.2.5.-28-2006.

При експлуатації технологічного обладнання потрібно дотримуватись відповідних вимог правил безпеки.

Резервуари для зберігання молока мають обслуговуватись зі спеціальних майданчиків, оснащених перилами.

Насоси за допомогою яких подаються молокопродукти, мають бути закріплені на фундаменті, електродвигуни насосів повинні мати заземлення та знімні металеві кожухи.

На працівників негативно може впливати надмірний рівень шуму. При дії шуму у працівників цеху може виникати втома, а також посилюється загроза виникнення травм.

У працівників, які мають обслуговують надмірно шумні машини, можуть виникати стійкі порушення у органах слуху та професійні захворювання. Встановлено, що найбільша втрата слуху у працівників спостерігається впродовж перших десяти років роботи на одному робочому місці.

Для робітників цехів рекомендовані діапазони шуму 56...70 дБ [12]. Найбільш ефективним засобом боротьби із шумом є зменшення його рівня у джерелі створення. Насамперед потрібно прагнути до заміни обладнання ударної дії на обладнання безударної дії

Для боротьби з надмірним шумом також застосовуються засоби звукопоглинання, акустична обробка виробничих приміщень цеху.

Вібрація може бути локальною та загальною. Обладнання, яке не потребує неперервного ручного управління або безпосереднього контакту з працівником створюють вібрацію, яка передається через підлогу на людину.

Значення допустимої вібрації наводяться у СН-3044-84. Джерелами вібрації у цеху з виробництва м'якого сиру Фелата можуть бути: насоси, сепаратори, сировиготовлювачі, пакувальні машини.

Для нормалізації повітря у приміщеннях цеху має використовуватись вентиляція.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вентиляція - повітрообмін, який забезпечує виведення з приміщень забрудненого повітря та заведення приміщень свіжого зовнішнього чи очищеного повітря.

Можуть бути використані системи природньої, штучної та змішаної вентиляції.

Основні вимоги до систем вентиляції наступні:

- обсяг приточного повітря за одиницю часу до приміщення має відповідати обсягу витяжного повітря;
- забезпечення правильного розташування приточних та витяжних завіс.
- свіже повітря подається туди, де рівень концентрації шкідливих речовин є меншою, та видаляється з тих місць, де концентрація шкідливих речовин є більшою;
- вентиляція не має спричиняти перегрівання або охолодження персоналу;
- система вентиляції повинна бути пожежовибухобезпечною.

Природня вентиляція працює за рахунок різниці температур(температури повітря у приміщенні цеху та зовнішнього повітря або ж дії вітру).

Основними причинами виникнення пожежі на підприємстві можуть бути:

- коротке замикання у електричних мережах,
- струмові перенавантаження дротів електрообладнання;
- надмірне значення перехідного опору;
- виникнення розрядів статичної та атмосферної електрики;
- виникнення електричні іскри.

Для зменшення ризиків виникнення пожежі необхідно передбачити наступні інженерно-технічні рішення:

- використання у будівлі цеху пожежостійких матеріалів;
- у коридорах на шляхах евакуації працівників цеху слід передбачити протидимові та протипожежні перегородки
- пожежні крани потрібно розміщувати у пожежних шафах, які знаходяться у нішах на шляху евакуації працівників;
- встановлення пожежної сигналізації.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На ділянках, де є підвищена пожежна небезпека, а також біля виходу з приміщень цеху з виробництва м'якого сиру Фелата слід встановити засоби пожежогасіння (пожежний інвентар, вогнегасники).

Всі двері мають відкриватися у напрямку виходу з приміщень цеху.

Для протипожежного водопостачання у цеху з виробництва м'якого сиру Фелата повинен бути передбачений недоторканий запас води

5.3 Висновки до розділу 5

1. У розділі 5 описано, які заходи з екологізації виробництва необхідно впровадити на підприємстві, що виготовляє м'який сир Фелата. Впровадження запропонованих заходів з екологізації виробництва продукції на підприємстві дозволить знизити рівень негативного впливу на оточуюче середовище шкідливих речовин, що виникають в результаті виробничої діяльності цеху.

2. Для цеху, що проектується, були запропоновані заходи з охорони праці, які спрямовані на зменшення впливу небезпечних та шкідливих чинників на працівників підприємства.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В результаті дипломного проектування було досягнуто мети роботи - розроблено проєкт цеху з виробництва м'якого сиру Фелата.

Відповідно до поставлених у роботі завдань було виконано наступне.

1. У роботі було проведено аналіз асортименту м'яких сирів та описані особливості технологій їх виробництва та наведені вимоги до сировини, матеріалів, тари та напівфабрикатів, що використовуються для виготовлення м'якого сиру Фелата.

2. Запропоновано рецептуру виготовлення м'якого сиру Фелата, розроблено технологічну схему виробництва продукту, виконані продуктивні розрахунки.

3. У роботі було розроблено машинно-апаратну схему виробництва продукту, проведено розрахунок та підбирання технологічного устаткування для технологічної лінії.

4. Визначались також площі приміщень цеху та виконано план розміщення технологічного устаткування у цеху.

5. Для проєктованого цеху розроблено систему технохімічного та мікробіологічного контролю технологічних процесів та заходи з отримання безпечної продукції на основі впровадження у цеху системи НАССР.

6. У цеху з виробництва м'якого сиру Фелата мають бути передбачені заходи щодо охорони праці на підприємстві та забезпечена екологізація виробництва сиру на основі створення умов, які забезпечуватимуть зменшення шкідливих впливів виробництва на навколишнє середовище.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богомолів О. В. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств / Богомолів О. В., Гурський П. В. , Богомолів В. П. : Навчальний посібник. – Х. : Еспада, 2005. – 432с.
2. Бойчук Ю. Д. Екологія і охорона навколишнього середовища : навчальний посібник/ Бойчук Ю. Д., Солощенко Е. М. ,Бугай О. В. – Суми – ВТД « Університетська книга », 2002. - 284 с.
3. Власенко В.В. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів / В.В. Власенко, М.І. Машкін, П.П. Бігун.- Вінниця.:ГПАНТС, 2000.- 306 с.
4. Войнарович О.В.Охорона праці в галузі (харчові технології). / О.В.Войнарович, Є. І.Марчишина. Підручник – Київ, 2018. – 580 с.
5. Головаш О.О. Ресурсозберігаюча технологія виробництва термокислотного сиру / Головаш О.О., Орлюк Ю.Т. // Вісник СНАУ – 2007, Випуск № 9 (13). – С. 39 – 41.
- 6.Грек О. В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі : підручник / О. В. Грек, Т. А. Скорченко ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2012. 362 с.
7. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.
8. Гуляєв-Зайцев С. С. Вплив технологічної обробки сировини на якість комбінованих продуктів з сиру кисломолочного // Молочна промисловість. – 2004. – 33 (12). – С. 22 – 23
9. Закалов О.В. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник/ О.В. Закалов. – Тернопіль. Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2013 – 376 с.
10. Кваліфікаційна робота бакалавра [Текст] : методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. І. М. Дударев, С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 37 с.

11. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи : навчальний посібник / О.М. Бергілевич, В. В. Касанчук, В. З. Салата [та ін.]; за редакцією В. В. Касанчук. – Суми : Університетська книга, 2010. - 320 с.

12. Лабораторний практикум з курсу "Основи охорони праці" /В.В. Березуцький, Т.С.Бондаренко, Л.А. Васьковець та ін.; За ред. В.В. Березуцького. — Х.: Факт, 2005. — 348 с

13. Місюк М. В., Місько А. М. Аналіз сучасного стану ринку молокопереробної продукції. Науковий вісник. 2021. № 9–10 (286–287). С. 78–85.

14. Мягченко, О. П. Основи екології [Текст] : підруч. для вищ. навч. закладів / О. П. Мягченко. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

15. Оцінка якості сичугових м'яких сирів, виготовлених із коров'ячого та козиного молока / Т. М. Рижкова, Г. І. Дюкарева, В. В. Кізлик, І. М.Фоміна // Вісник ХДПУ. - Харків, 2000. – Вип. 123. - С. 9-13.

16. Практичний коментар до нової редакції Закону України „ Про охорону праці”.- Х.:Вид-во „ Форт”, 2003.- 72 с.

17. Рудавська А.Б., Дейниченко Г.В., Козлов В.М. Товарознавство молочних товарів /Рудавська А.Б., Дейниченко Г.В., Козлов В.М. Навчальний посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 312 с.

18. Скарбовійчук О. М. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів: довідник / Скарбовійчук О. М., Кочубей-Литвиненко О. В., Чернюшок О. А., - К. : НУХТ, 2012. - 311 с.

19. Скорочено Т.А. Технологія незбираномолочних продуктів: Навч.посіб./ Т.А. Скороченко, Г.Є.Поліщук, О.В.Грек, О.В.Кочубей.-Вінниця: Нова книга, 2005. — 264 с.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20.Соломон А. М., Бондар М. М. Заквашувальні культури у молочній промисловості. Аграрна наука та харчові технології. 2017. № 5 С. 99.

21.Сучасні технології молочних продуктів: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.

22.Технологічне обладнання молочних виробництв [Текст] : навч. Посіб. / Г. О. Єресько, М. М. Шинкарик, В. Я. Ворощук. — Київ : Інкос, Центр навч. Літ., 2007. — 344 с.

23.Технологія виробництва молочних продуктів спеціального призначення: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.

24. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 502 с.

25.Технологія сиру: підручник / Сухенко Ю. Г., Поліщук Г. Є., Раманаускас Р. Й., Шингарева Т. І.; під заг. ред. Ю.Г. Сухенка.- 2-ге вид, переоб. і допов. – К. : Фірма «ІНКОС», 2018. – 412 с.

26.Товарознавство молочних товарів: Навчальний посібник // Під заг. ред. проф. В. М. Козлова. – Х.: ХДУХТ, 2004. – 218 с.

27.Шульга Н.М. Санітарія та гігієна / Шульга Н.М., Млечко Л.А Навчальний посібник К.: ПДО НУХТ, 2011.-325 с.

28. Національний стандарт України. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яча. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2017, - 13 с..

29. Національний стандарт України. ДСТУ 4395:2005. Сири м`які. Загальні технічні умови. Зі зміною № 1: Держспоживстандарт України, 2005, - 12 с.

30. Національний стандарт України. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови К.: Держспоживстандарт України, 2015, - 13 с.

31. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. ДСН 3.3.6.042-99.

32. Rafiq, S., & Singh, A. (2023). Challenging sustainable manufacturing technologies in cheese production. Foods, 12(4), 812.

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<https://doi.org/10.3390/foods12040812>

33. Sultana, S., Akhter, S., Arefin, S., & Rahman, M. (2022). Therapeutic importance of cheese: A review. *Research Trend Journal of Dairy Science and Technology*, 10(2), 45–52. <https://doi.org/10.26655/RJST.2022.102005>

34. Todorov, S. D., & Franco, B. D. G. M. (2021). Predictive microbiology models in cheese quality and safety. *Journal of Dairy Science*, 104(5), 5121– 5133. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19437>

35. 2026 Global Compact Network Ukraine. <https://globalcompact.org.ua/tsilistijkogo-rozvytku/>

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Додаток А

Таблиця А1 - Показники якості молока

Назва показника та одиниці вимірювання	Нормативний показник якості		
	Гатунок «екстра»	Вищий гатунок	Перший гатунок
Кислотність молока, °Т	16...17	16...17	<19
Ступінь чистоти	1	1	1
Густина молока, не менше, ніж, кг/м ³	1028	1027	1027
Температура молока, °Т	<6	<6	<6
Масова частка СР (сухих речовин), %	>12,2	>11,8	>11,5

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

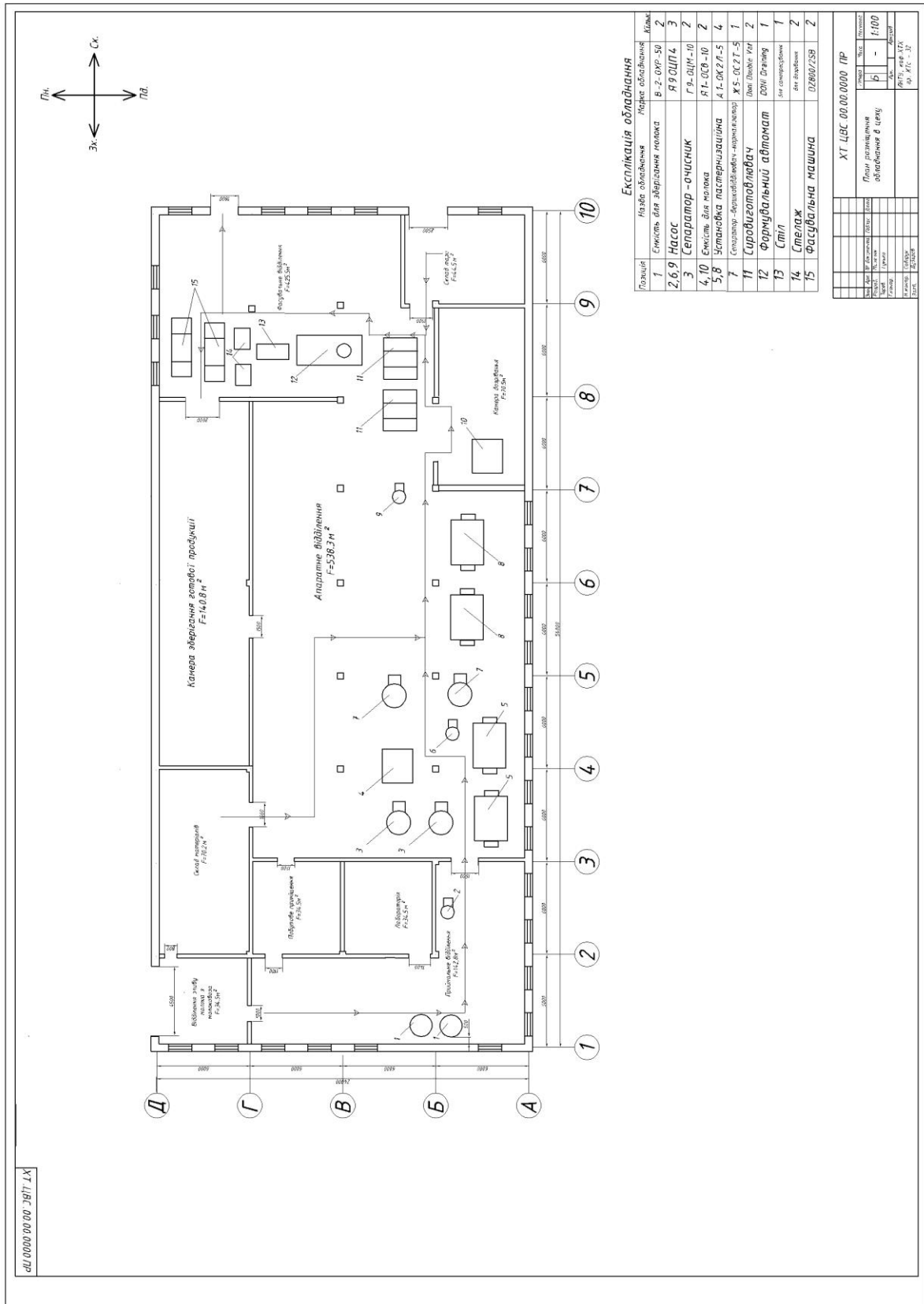
Додаток Б

Таблиця Б1 – Показники солі кухонної

Назва показника	Норма
Масова частка хлористого натрію, %, не менше, ніж	97,7
Масова частка кальцій-іона, %, не більше, ніж	0,5
Масова частка магній-іона, %, не більше, ніж	0,15
Масова частка калій-іона, %, не більше, ніж	0,15
Масова частка сульфат-іона, %, не більше, ніж	1,2
Масова частка оксиду заліза, %, не більше, ніж	0,010
Масова частка нерозчинного залишку у воді, %, не більше, ніж	0,4

Додаток В

План розміщення обладнання



Експлікація обладнання		
Познач.	Назва обладнання	Марка обладнання
1	Емкість для зберігання молока	В-2-03Р-50
2,6,9	Насос	ЯЗ ОШП 4
3	Сепаратор - очисник	Г 9-01М-10
4,10	Емкість для молока	Р1-0СВ-10
5,8	Установка пастеризаційна	4-1-0К2 Р-5
7	Сепаратор-фракційований-нормалізатор	ЖС-0С2Т-5
11	Сировидомоладоч	0201 Довге тєл
12	Формувальний автомат	0201 Стівлер
13	Стіл	для стерилізації
14	Степелаж	для пакування
15	Фасувальна машина	020107/25В

ХТ ЦВС 00.00.0000. ПЗ	
Масштаб	1:100
Дата	
Арх.	
Пр.	
Кор.	
Висл.	
Лист	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ

Додаток Г

Таблиця Г 1- Схема технічного контролю виробництва сиру Фелата

Об'єкт контролю	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Порядок відбору проб	Прилади для вимірювання
Молока за його резервування та зберігання	Температура молока, °С	Щоденно	Для кожної місткості	Термометр
	Кислотність молока, °Т	Щоденно	Для кожної місткості	рН- метр
Нормалізована суміш	Кислотність суміші, °Т	Щоденно	Для кожної партії	рН- метр
	Масова частка білка, %	Щоденно	Для кожної партії	Жиромір
	Масова частка жиру, %	Щоденно	Для кожної партії	
Зсідання суміші	Температура суміші, °С	Щоденно	Для кожної виробки	Термометр
	Кислотність суміші, °Т	–	Для кожної виробки	рН- метр
	Час зсідання, год	–	Для кожної виробки	Годинник
	Якість згустку	–	Для кожної виробки	Візуально
Обробка сирної маси	Розмір сирного зерна, мм	Щоденно	Для кожної виробки	Візуально
	Температура, °С	–	Для кожної виробки	Термометр
	Тривалість обробки, год	–	Для кожної виробки	Годинник
	Об'єм внесеної води, дм ³	–	Для кожної виробки	Лічильник
Сир «Фелата»	Масова частка жиру, %	Щоденно	Для кожної партії	Жиромір
	Масова частка вологи, %	Щоденно	Для кожної партії	Вологомір
	Масова частка у сирі хлористого натрію, %	Не рідше, ніж один раз на місяць	Вибірково	Засіб вимірювання
	Органолептичні показники	Щоденно	Для кожної партії	Органолептично

Додаток Д

Таблиця Д1 - Органолептичні показники м'якого сиру Фелата

Показник сиру	Характеристика для даного виду сиру
Зовнішній вигляд продукту	Для свіжого сиру поверхня без ушкоджень, рівна, пружна, без нашарувань може спостерігатись відбиток перфорації
Консистенція готового продукту	Однорідна, пластична, із збереженням форми
Смак та запах готового продукту	Смак кисломолочний, сирний, без сторонніх присмаків. Може бути злегка кислуватий та гострий. Запах сирний без наявності сторонніх запахів
Колір готового продукту	Від білого до світло-жовтого, може спостерігатись кремовий відтінок
Рисунок на розрізі готового продукту	Наявність невеликих вічок та невеликих порожнин

					ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

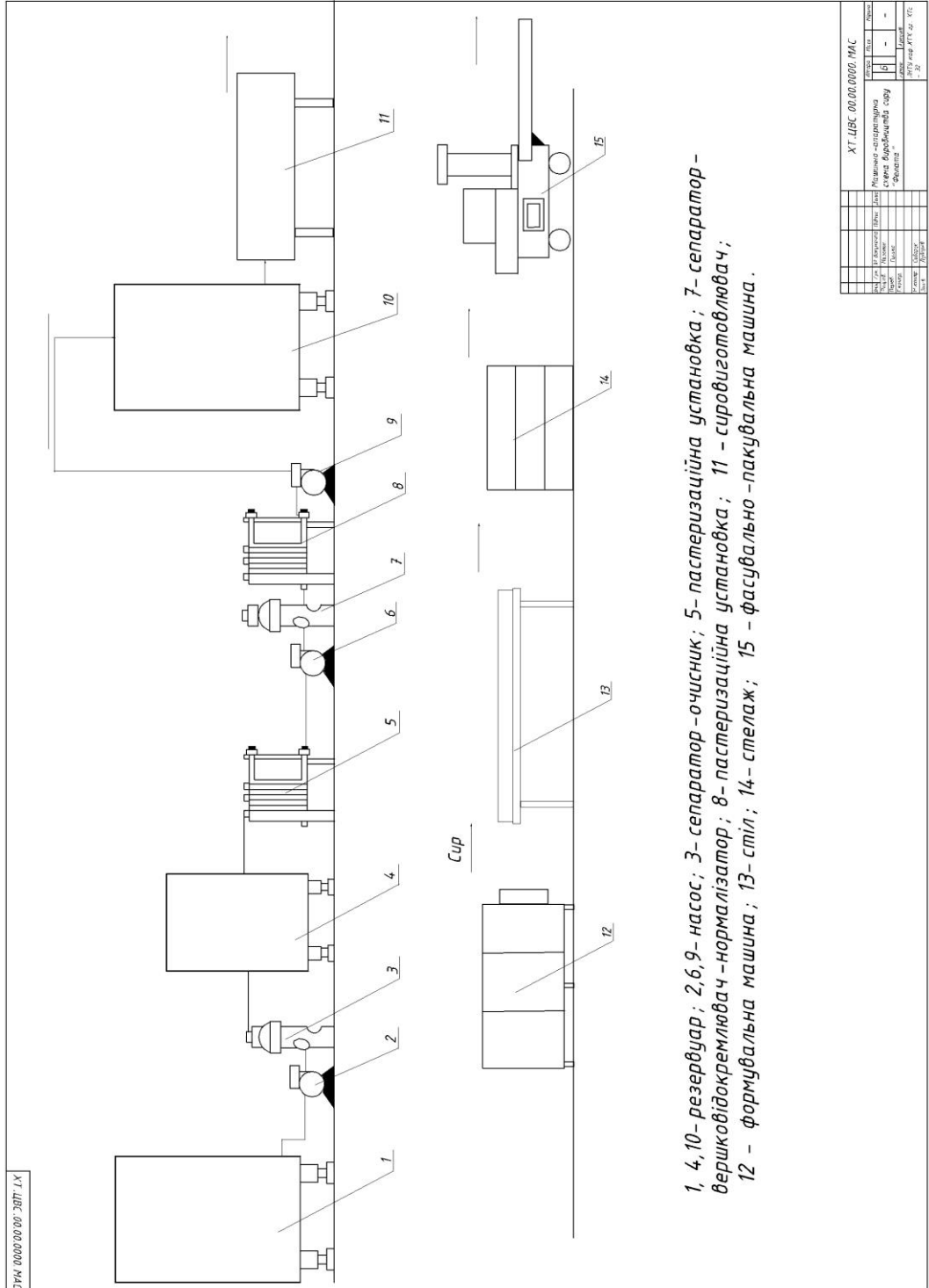
Додаток Ж

Таблиця Ж1 - Схема мікробіологічного контролю виробництва сиру Фелата

Об'єкт контролю	Показник контролю	Значення показника	Періодичність контролю	Місце відбору проб
Молоко незбиране коров'яче	Загальне бактеріальне обсіменіння. тис.КУО./см ³	500...3000	Один раз у десять днів	3 цистерни
	Кількість соматичних клітин, тис./см ³	600...800	Один раз у десять днів	3 цистерни
Пастеризована суміш	БГКП КУО./см ³ в	0,1	Один раз у десять днів	3 цистерни
	Загальне бактеріальне обсіменіння. тис.КУО./см ³	-	Один раз у десять днів	3 цистерни
Заквашена суміш	БГКП КУО./см ³ в	0,1	Один раз у десять днів	3 цистерни
Готовий продукт	БГКП см ³	відсутні	Один раз у п'ять днів	3 упаковок
	Патогенні м/о	У 25 г відсутні	Один раз у квартал	3 упаковки

Додаток 3

МАС виробництва сиру Фелата



1, 4, 10 - резервуар; 2, 6, 9 - насос; 3 - сепаратор - очисник; 5 - пастеризаційна установка; 7 - сепаратор - верхковідокремлювач - нормалізатор; 8 - пастеризаційна установка; 11 - сировиготовлювач;
12 - формувальна машина; 13 - стіл; 14 - стелаж; 15 - фасувальна - пакувальна машина.

ХТ. ЦВС. 00.00.0000. МАС		Дата	Лист
№ документа	Машинно-електрична схема виробництва сиру	01	-
Вид	Формат	А4	Лист
Сторінок	Кількість	1	1
Дата	Відомості	2017	01

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ. ЦВС. 00.00.0000. ПЗ