

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Переробки молока та молочних продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-
ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(імя ,прізвище)

«__» _____ 20__ р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Галина ПОЛЩУК
(підпис) (імя ,прізвище)

«__» _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та переробки молока

на тему Проект цеху по виробництву сиру кисломолочного та сиркових виробів на підприємстві потужністю переробки молока 77 т за добу у місті Вижниця Чернівецької області

Виконала: здобувачка 5 курсу, групи ЗМО-5-1

Савчук Лілія Геннадіївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник

Тимчук Алла Вікторівна

(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти Алла ТИМЧУК

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

Оксана ТОПЧІЙ

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач

(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра переробки молока та молочних продуктів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Галина ПОЛІЩУК

«30» листопада 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Савчук Лілії Геннадіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництву сиру кисломолочного та сиркових виробів на підприємстві потужністю переробки молока 77 т за добу у місті Вижниця Чернівецької області

керівник роботи доцент, Тимчук Алла Вікторівна,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “30” листопада 2023 року № №961-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 21 лютого 2024 року

3. Вихідні дані до роботи потужність переробки молока 77 т за добу.

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

1) Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції;

2) Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем;

3) Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції;

4) Технологічні розрахунки; 5) Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 6)

Специфікація технологічного обладнання; 7) Розрахунок виробничих площ; 8.

Технохімічний контроль виробництва; 9) Мікробіологічний контроль виробництва; 10)

Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; 11) Миття технологічного

обладнання; 12) Будівельна частина; 13) Система екологічного управління; 14) Охорона

праці.

5. Перелік графічного матеріалу

1) Апаратурно-технологічна схема виробництва кисломолочного сиру та сиркових

виробів; 2) Переріз заводу з виробництва кисломолочного сиру та сиркових виробів; 3)

Проект заводу з виробництва кисломолочного сиру та сиркових виробів; 4) План заводу з

виробництва кисломолочного сиру та сиркових виробів.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва цеху.	Доцент, Алла ТИМЧУК		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Технологічні Розрахунки.	Доцент, Алла ТИМЧУК		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розрахунок виробничих площ.	Доцент, Алла ТИМЧУК		
Миття технологічного обладнання. Будівельна частина.	Доцент, Алла ТИМЧУК		
Система екологічного управління. Охорона праці.	Доцент, Алла ТИМЧУК		

7. Дата видачі завдання 30 листопада 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ	14.12.2023	
2.	Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	15.12.2023	
3.	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем		
4.	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	21.12.2023	
5.	Технологічні розрахунки	26.12.2023	
6.	Розрахунок та підбір технологічного обладнання		
7.	Специфікація технологічного обладнання		
8.	Технохімічний контроль виробництва	04.01.2024	
9.	Мікробіологічний контроль виробництва		
10.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	07.01.2024	
11.	Миття технологічного обладнання	08.01.2024	
12.	Будівельна частина	10.01.2024	
13.	Система екологічного управління		
14.	Охорона праці		
15.	Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	15.01.2024	
16.	Здача дипломної роботи керівникові	21.01.2024	

Здобувач


(підпис)

Лілія САВЧУК
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Алла ТИМЧУК
(прізвище та ініціали)

Зміст

ВСТУП	5
1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції.....	6
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	8
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції.....	13
4. Технологічні розрахунки	15
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	15
4.2. Схема напрямків переробки молока.....	16
4.3. Продуктовий розрахунок.....	17
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	22
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	23
6. Специфікація технологічного обладнання	28
7. Розрахунок виробничих площ	29
7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень.....	29
7.2. Розрахунок площ холодильних камер	30
8. Термохімічний контроль виробництва	31
9. Мікробіологічний контроль виробництва.....	34
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	35
10.1. Водопостачання	35
10.2. Холодопостачання	35
10.3. Теплопостачання.....	38
10.4. Енергопостачання.....	41
11. Миття технологічного обладнання.....	42
12. Будівельна частина.....	43
13. Система екологічного управління.....	44
14. Охорона праці	45
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49

ВСТУП

Харчування людини є важливою складовою задля забезпечення нормального життя та функціонування всіх систем організму та здоров'я людини. Задля того, щоб підтримувати життєві сили людині необхідно отримувати їжі достатню кількість білків, жирів та вуглеводів, а також таких речовин, як незамінні амінокислоти, вітаміни, мінерали в певних необхідних для людини пропорціях. Задля того, щоб організувати правильне харчування, слід приділяти велику увагу молочним продуктам. До молочних продуктів відносять і сир, поживна цінність якого обумовлена тим, що в сирі в високій концентрації присутні білок та жир, а також амінокислоти, солі кальцію та фосфору, які дже необхідні для нормального функціонування організму людини.

Кисломолочним сиром називають концентрований молочний продукт, що містить в собі ті ж самі амінокислоти, які входять до складу молока, тільки у 6 – 7 разів більшій концентрації. За білковим складом кисломолочний сир відрізняється від молока. Такий ефект пояснюється тим, що під час коагуляції до згустку переходить казеїн, а альбумін та глобулін залишаються в сироватці.

Кисломолочний сир є продуктом дієтичного харчування, оскільки в ньому міститься багато амінокислоти метіоніну він рекомендується для профілактики та при захворюваннях печінки, а також атеросклерозі. В кисломолочному сирі також високий вміст кальцію, що рекомендовано для лікування та профілактики атеросклерозу та відновлення кісток після переломів.

					180932 24НГ 00А ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Савчук Л.Г.			<i>Проект цеху по виробництву сиру кисломолочного та сиркових виробів на підприємстві потужністю переробки молока 77 т за добу у місті Вижниця Чернівецької області</i>	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Тимчук А.В.					5	54
Реценз.						НУХТ ЗМО-5-1		
Н. Контр.		Тимчук А.В.						
Затверд.		Поліщук Г.С.						

1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції

Передбачається проектування цеху з виробництва кисломолочного сиру та сиркових продуктів потужністю 77 т/добу. З наступним асортиментом продукції:

- 1) сир кисломолочний нежирний
- 2) сир кисломолочний, масова частка жиру 9%;
- 3) сиркова маса з родзинками;
- 4) сиркова маса з курагою;
- 5) сироватка пастеризована.

Масова частка жиру в незбираному молоці – 3,4 %

Для нормального функціонування цеху з виробництва кисломолочного сиру та сиркових продуктів, необхідно проектом передбачити наявність таких підрозділів, як приймальне відділення, апаратна, відділення виготовлення сиру кисломолочного та сиркових продуктів, відділення виробництва сироватки, виробнича лабораторія, тарний склад, склад готової продукції.

Підприємство планується розташувати в Західній частині України, а саме у м. Вижниця Чернівецької області, оскільки в наш час в даному регіоні спостерігається великий вплив людей, як тих що їдуть за кордон транзитом, так внутрішньо переміщених осіб.

Оскільки нам відома потужність цеху, ми можемо виконати розрахунок по річній потужності цеху за формулою:

$$П = П_3 \cdot K_3$$

де $П_3$ – змінна потужність з виробництва кисломолочного сиру, т;

K_3 – кількість змін на рік

$$П = 77 \cdot 250 = 19250 \text{ т/рік}$$

Беручи до уваги чисельність населення міста та норми споживання кисломолочного сиру та сиркових виробів, розрахуємо чисельність населення для розташування цеху:

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

Ч – чисельність населення, тис.чол.;

Н – Оптимальна норма споживання кожного виду молочної продукції на рік.

$$Ч = \frac{4917}{3,5} = 1404,85 \text{ тис. чол.}$$

Проектом передбачено окреме розташування приймального та апаратного відділення.

Для периферійних приміщень – виробничі цехи, підсобні складські та допоміжні сектора передбачено в обов'язковому порядку добре освітлення. Задля забезпечення комфортних умов роботи персоналу між стінні перегородки будуються із теплоізоляційного матеріалу.

					Кваліфікаційна робота	6
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки на підприємстві виготовляють кисломолочний сир та сиркові продукти, воно проектується комбінованої продуктивності. Висота поверхів у виробничому приміщенні 3,6 м та для інших проєктованих приміщень висота поверхів становить 3,6 м.

Задля забезпечення оптимального використання площі приміщень більшість з них проектується прямокутної форми у співвідношенні сторін 1:2.

Важливим етапом проєктування виробництва є те що, при компонуванні приміщень потрібно дотримуватись однієї важливої умови – дотримання поточності сировини, напівфабрикатів, тари та готової продукції. Тобто, приміщення, які призначені для зберігання напівфабрикатів повинні розташовуватись недалеко від відділень пакування та сортування, а також мати короткий шлях між ними.

Обов'язковим є розташування матеріального складу та цехових комор біля входу в цех, задля забезпечення технологічного процесу виробництва, оскільки це напряду впливає на швидкість виготовлення готового продукту.

Задля забезпечення раціональної праці робітників та кращого функціонування вихід зі складу повинен бути на територію підприємства.

Для забезпечення подачі гарячої води проектується розташування котельної та бойлерної у виробничому корпусі(але не поруч із компресорною), проєктування такого типу приміщень допускається без природного освітлення.

Задля забезпечення необхідної вентиляції приміщень, вентиляційні шахти будуть розміщені в середині виробничого корпусу.

Слід зазначити, що у виробничих цехах передбачається розміщення щитової КВПіА, підсобних приміщень для чергових слюсарів електриків, цехового персоналу, а також передбачено наявність приміщення для допоміжного персоналу та інших служб.

					Кваліфікаційна робота	7
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Існує два способи виробництва кисломолочних продуктів.

1) Традиційний. Під час виготовлення за цим методом молоко нормалізується за вмістом жиру з урахуванням масової частки білка в сировині. Після цього його піддають сквашуванню, отримуючи готовий продукт із відповідною масовою часткою жиру.

2) Роздільний. Під час виробництва цим способом молоко спочатку сепарують на знежирене молоко та вершки з жирністю 50-55 %. Із знежиреного молока виготовляють знежирений кисломолочний сир. Який потім змішують з вершками до необхідної жирності.

Більш детально зупинимось на роздільному способі отримання кисломолочних продуктів. Основні технологічні операції наведені на рис. 3.1



Рисунок 2.1 – Схема виготовлення кисломолочного сиру роздільним способом

При потраплянні на склад сировини молоко приймають за кількістю та якістю. Молоко проходить ретельний контроль в приймальній лабораторії, а потім потрапляє на переробку. Незбиране молоко, яке потім надходить на виготовлення сиру кисломолочного резервується не більше ніж на 6 годин[1,2,5].

Сировину сепарують на сепараторі – вершкововіддільнику при температурі 35– 45 °С. Після проходження такого процесу утворюються 3 потоки:

- знежирене молоко;
- вершки м.ч.ж. 50 – 55 %.

На установках для теплової обробки вершків пастеризують отримані після сепарації вершки. Температура пастеризації складає 80 °С. Після чого їх охолоджують до температури +2..+6 °С. Потім вершки тимчасово зберігають з метою використання в подальшому.

Пастеризація знежиреного молока відбувається протягом 20-30 с при температурі 78 °С. Подібний температурний режим визначено як оптимальний при виробництві кисломолочного сиру, оскільки температура пастеризації має вплив на фізико-хімічні показники згустку. Недотримання температурного режиму призводить до поліпшення або погіршення якості згустку. Для отримання сирного згустку з заданими реологічними та волого утримуючими властивостями необхідно регулювати режими теплових обробки та кількість штамів мікроорганізмів в заквасці.[1, 2].

Знежирене молоко заквашують у сироробних ваннах або закритих сироготовувачах при температурі 30 ± 2 °С. Спочатку наповнюють обладнання, куди потім вносять закваску на основі чистих мезофільних стрептококів і залишають на 6- 8 годин для сквашування до кислотності згустку 75 °Т [1, 2, 6].

Для того, щоб пришвидшити сквашування до закваски вносять термофільний молочнокислий стрептокок. Заквашування та сквашування проводять при температурі 36 ± 2 °С.

Під кислотно-сичужним способом виробництва розуміють внесення сичужного ферменту та хлористого кальцію. Для приготування розчину хлористого кальцію для 1 т молока використовують 400 г безводної солі. Кількість сичужного ферменту повинна бути в кількості 1г на 1000 кг продукту.

Готовність згустку визначають проведенням проби на зріз при кислотності 90-100 °Т. Для того щоб пришвидшити відділення сироватки згусток розрізають на кубики розміром 2×2×2 см. Для пришвидшення відділення сироватки згусток підшривають до температури 36 – 38 °С. [1,2,6].

Потім розрізаний згусток залишають у спокої на 40 – 60 хв з метою відділення сироватки.

					Кваліфікаційна робота	9
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згусток, який отримали при сичужно – кислотному виробництві перемішують та перекачують насосом до теплообмінної установки, де продукт підігрівається до температури 60 ± 2 °С, а далі охолоджується до температури 30 ± 2 °С. Подібну операцію проводять задля кращого розділення згустку на кисломолочний сир та сироватку. Потім з теплообмінної установки згусток надходить на сепаратор, де відділяється сироватка. Продукт проходить попередню підготовку шляхом проходження крізь сітчастий фільтр. Під час сепарування утворюється 2 потоки:

- сир кисломолочний знежирений;
- сироватку.

Останньою операцією в технології отримання кисломолочного знежиреного сиру є перетирання на вальцівці, щоб отримати однорідну, гомогенну консистенцію [1, 2].

Охолодження кисломолочного сиру відбувається при температурі не більше ніж 8 °С на циліндровому охолоджувачі.

Для того щоб отримати кисломолочний сир необхідної жирності застосовують змішувачі, в яких змішують кисломолочний сир та вершки в певних пропорціях. Змішувачі обладнані дозаторами для сиру та вершків.

зберігання продукту на підприємствах відбувається при температурі 6 ± 2 °С не більше ніж 3 доби. вологість повітря повинна бути не 80 – 85%. При порушенні температурних режимів зберігання, утворюються вади готового продукту. [1, 6].

Готовий сир фасують в такі види тари [6]:

- для транспортування використовуються алюмінієві, сталеві або луджені фляги, а також картонні ящики, які обтягнуті пергаментом, і пластикові ящики;

- для дрібної споживчої тари доступні брикети вагою 100, 200, 250 г, а також пакети об'ємом 200, 500 г, у той час як стаканчики можуть бути з полістиролу або комбінованого матеріалу.

При роздільному способі виробництва спочатку отримують кисломолочний сир, на наступній технологічній лінії.

Молоко, яке пройшло контроль приймальної лабораторії та отримало відповідний дозвіл, надходить до приймального відділення. Основною вимогою є придатність молока до виробництва кисломолочного сиру.

На початку молоко надходить на модульну установку, що використовується для приймання молока(поз. 1). В даній установці молоко очищається за опомогою фільтрів та охолоджується до температури, придатної для його подальшого зберігання. Також приймальна установка забезпечує якісну обробку незбираного молока та іншої сировини. Основна перевага такої установки, це те, що молоко знаходиться в потоці, а сам процес є герметичним. Далі охоложене молоко надходить до резервуара з мішалкою(поз. 2).Резервуар з мішалкою необхідний для накопичення незбираного молока та його зберігання для подальших технологічних операцій.

					Кваліфікаційна робота	10
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі молоко надходить до апаратного відділення, де його насосом перекачують до зрівнювального баку, який використовується для накопичення достатньої кількості продукту, щоб забезпечити безперервну роботу пластинчатої пастеризаційно – охолоджувальної установки. В цій установці молоко підігрівають до температури 40 °С, яка є оптимальною температурою сепарування.

Далі підігріте молоко, яке вже сепароване надходить до сепаратора вершковіддільника(поз. 5), в якому незбиране молоко розподіляється на 2 потоки – знежирене молоко та вершки з м.ч.ж.50%[1, 2, 5]. Саме така жиність вершків є однією з особливостей виробництва кисломолочного сиру роздільним способом. Після проходження сепаратора вершки надходять до трубчастої ПОУ (поз. 6), в якій пастеризуються при температурі 80 ± 2 °С, після чого охолоджуються в потоці до оптимальної температури зберігання 4 ± 2 °С. Для зберігання охолоджених вершків використовують резервуар(поз. 7).

Отримане в процесі сепарування знежирене молоко повертається до пластинчатої ПОУ, де воно пастеризується при температурі 72 °С, а потім охолоджується до температури необхідної для заквашування 28 ± 2 °С.

Далі з пластинчатої ПОУ знежирене молоко поступає до закритих сировиготовлювачів. Призначенням даного модулю є ферментація, обробка та порізка сирного зерна. Після того, як сировиготовлювачі наповнені, до них вноситься закваска.

Заквашене молоко перемішують та залишають на 6 годин, до встановлення необхідної кислотності згустку. В даному випадку 90 – 100 °Т. Потім отриманий згусток нарізають на кубики, що мають розмір 2×2 см та залишають ще на 40 хв, шот краще пройшов процес синерезису[1, 2]. В сировиготовлювачі є клапани для відбору сироватки. Після досягнення оптимальних параметрів, згусток насосом перекачують в трубчастий теплообмінник, в якому проводиться його теплова обробка. До сепаратору згусток надходить крізь фільтр. В сепараторі, який застосовують для виготовлення сироватки утворюється 2 фази – сир кисломолочний знежирений та сироватка.

Далі з сепаратора знежирений кисломолочний сир самопливом надходить до двоциліндрового охолоджувача, в якому продукт охолоджується до температури, що не перевищує 8 °С.

Для того, щоб створити м'яку консистенцію сиру кисломолочного(котрий далі буне використовуватись у виробництві сиркової маси з курагою та сиркової маси з родинками) він проходить крізь вальцівку. Під час проходження через валки зерна кисломолочного сиру перетворюються на однорідну м'яку масу.

Сир кисломолочний 9 %

Для того, щоб виготовити даний продукт необхідно знежирений кисломолочний сир(5035 кг) змішати із вершками (1105,2 кг) у змішувачі. Дана установка обладнана дозаторами для вершків та знежиреного кисломолочного сиру. Потім насосом, який перекачує кисломолочний сир, він

					Кваліфікаційна робота	11
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подається на фасувальний автомат. Фасування відбувається в брикети масою 250 г. Готовий продукт надходить на зберігання до холодильних камер підприємства при температурі не вище ніж 8 °С.

Сиркова маса з родзинками

Спочатку перетертій знежирений кисломолочний сир перекачується до змішувача сиру насосом.

На цій стадії виробництва є додаткова технологічна операція, під назвою підготовка та змішування рецептурних компонентів. Для того, щоб виготовити сиркову масу з родзинками використовують наступні компоненти: цукор, ванілін, вершкове масло та родзинки.

Всі інгредієнти зважують на вагах. цукор необхідно просіяти крізь сито, родзинки промити водою з температурою 20 ± 2 °С. Для подрібнення вершкового масла застосовують вовчок, потім масло розтоплюють за допомогою плавителя.

В першу чергу кисломолочний сир змішують з вершками, задля надання необхідної жирності сирковій масі, далі додають інші інгредієнти, а потім вже вимішують з розтопленим маслом та родзинками. Останньою технологічною операцією є фасування на фасувальному автоматі, в якому готовий продукт фасується у брикети масою 250 г.

Сиркова маса з курагою

Спочатку перетертій знежирений кисломолочний сир перекачується до змішувача сиру насосом.

На цій стадії виробництва є додаткова технологічна операція, під назвою підготовка та змішування рецептурних компонентів. Для того, щоб виготовити сиркову масу з курагою використовують наступні компоненти: цукор, ванілін, вершкове масло та родзинки.

Всі інгредієнти зважують на вагах. цукор необхідно просіяти крізь сито, курагу промити водою з температурою 20 ± 2 °С. Для подрібнення вершкового масла застосовують вовчок, потім масло розтоплюють за допомогою плавителя.

В першу чергу кисломолочний сир змішують з вершками, задля надання необхідної жирності сирковій масі, далі додають інші інгредієнти, а потім вже вимішують з розтопленим маслом та курагою. Останньою технологічною операцією є фасування на фасувальному автоматі, в якому готовий продукт фасується у брикети масою 250 г.

Сироватка пастеризована

За допомогою насосу для перекачування сироватки із сепаратора для виготовлення сироватки та закритих сиром виготовлювачів, вона надходить пластинчатого охолоджувача. Для того, щоб накопичувати охолоджену сироватку передбачено встановлення окремого резервуара. Далі сироватка подається до сепаратора освітлення сироватки, в якому відділяється сирний пил. Відділення сирного пилу необхідне, для уникнення мутного кольору та погіршення органолептичних властивостей сироватки. Ще одною із найважливіших характеристик освітленої сироватки є кращий смак та запах,

					Кваліфікаційна робота	12
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оскільки наявність сирного пилу надає сироватці так званого «сироваткуватого» аромату. Для осідання сирного пилу передбачені ємності.

Далі освітлена сироватка надходить до пластинчастої ПОУ, де при температурі 95°C відбувається її пастеризація з подальшим охолодженням до температури зберігання 4 ± 2 °C [3]. Для того щоб тимчасово зберігати сироватку перед фасуванням передбачається наявність резервуара. На фасувальному автоматі пастеризовану сироватку розливають у пакети з поліетиленової плівки, об'ємом 1 л.

Термін зберігання при температурі не вище 6 °C – 2 доби.

3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції

Для виробництва продуктів запроєктованого асортименту, використовують наступні сировинні матеріали:

- Молоко незбиране;
- Закваски для сквашування молока;
- Масло жирністю 72,5%;
- Цукор-пісок;
- Ванілін;
- Родзинки;
- Курага.

За нормами технологічного процесу молоко потрібно отримувати від здорових корів. Вимогами стандартів не допускається застосування на переробку молозива, стародійного молока та молока отриманого від хворих корів. Все молоко, яке надходить на підприємство повинно супроводжуватись відповідними сертифікатами, які підтверджують відповідний задовільний санітарно-гігієнічний стан, того молочного господарства, звідки надходить сировина. Для всіх корів потрібно проводити відповідний періодичний ветеринарний огляд.

Незбиране молоко виготовляють із дотриманням необхідних санітарно-гігієнічних вимог, котрі вимагають стандарти для продуктів, які споживає населення. Заборонений вміст антибіотиків, консервантів, соди та ін..[4].

В молоці не повинно бути бактеріальних, технічних, кормових або фізико-хімічних дефектів. Молоко, в якому наявний гіркий, гнильний, кислий смак, або присмак певних кормів не допускається до переробки. також до переробки не допускається, в якому виявлена стороння хвороботворна сировина(наприклад дезінтерійна і туберкульозна паличка, стрептококи, сальмонела, бактерії кишкової палички).

Підприємства, що діють на ринку молочної продукції, повинні точно дотримуватися вимог, викладених у нормативних документах. Наприклад, незбиране молоко перевіряється відповідно до ДСТУ 3662:2018 "Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови" [4].

					Кваліфікаційна робота	13
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для виготовлення кисломолочного сиру можна використовувати як внутрішні, так і закордонні закваски, проте лише ті, які мають дозвіл на використання в Україні, затверджений Міністерством охорони здоров'я України.

Масло вершкове повинно відповідати стандартам ДСТУ 4399:2005 "Масло вершкове. Технічні умови".

Цукор-пісок підбирається відповідно до ДСТУ 4623:2006 "Цукор білий. Технічні умови".

Ванілін повинен відповідати ТУ У 15.8-30352116-021:2005 "Ванілін. Технічні умови".

Родзинки відбирають за ТУ У 82.9-38616052-001:2004 "Родзинки. Технічні умови".

Курага повинна відповідати ДСТУ 8471:2015 «Фрукти кісточкові сушені. Технічні умови»

Сир кисломолочний з вмістом жиру 9% має відповідати стандартам ДСТУ 4554:2006 "Сир кисломолочний. Технічні умови". Органолептичні характеристики цього сиру, зокрема його консистенція, можлива зернистість чи невелике відділення сироватки, повинні відповідати вказаним стандартам. Запах має бути кисломолочним, без інших присмаків та ароматів, а колір - білим або кремовим, однаковим у всьому об'ємі [6].

Щодо фізико-хімічних показників, сир кисломолочний має вміст жиру 9%, вміст білка 14%, вміст вологи в межах 65-80%, кислотність 170-200 °Т, при цьому не допускається наявність фосфатази [7]. Також важливо відзначити, що не допускається наявність кишкової палички та сальмонели в цьому сирі.

Сиркова маса з родзинками та сиркова маса з курагою повинні відповідати стандартам ДСТУ 4503:2005 "Вироби сиркові. Загальні технічні умови".

Органолептичні характеристики для сиркових мас наведені в табл.3.1

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники сиркових виробів

Показник	Характеристика для обох видів сиркових мас
Консистенція	Однорідна у всій масі, щільна, м'яка, із наявністю родзинок або кураги. Можлива незначна борошністість та наявність крупок.
Запах і смак	Кисломолочний, з запахом ваніліну. Додатково присутній смак кураги або родзинок.
Зовнішній вигляд	Брикет по 250 г молочного або білого кольору. Із вмістом родзинок або кураги.

Фізико-хімічні показники сиркових виробів наведені в табл.. 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники сиркових виробів

Показник	Характеристика
Вміст жиру, %	20
Вміст вологи, %	78
Вміст цукру, %	5
Кислотність, °Т	150-230
Наявність фосфатази	відсутня

Сироватка, піддана пастеризації, повинна відповідати стандартам, визначеним у ДСТУ 8549:2015 "Напої із сироватки. Загальні технічні умови". З огляду на органолептичні характеристики, це є однорідна рідина зеленого кольору, прозора, без домішок, можливий наявний білий осад [8].

Смак і аромат повинні бути чистими, властивими сироватці, з легкою кислинкою і відсутністю інших ароматів. З фізико-хімічних показників - густина не менше 1023 кг/м³, кислотність не перевищує 75 °Т, вміст сухих речовин не менше 5,0%, лактози не менше 3,5%.

4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.1 – Таблиця вихідних даних до розрахунку продуктів

Назва продукту	М. ч. ж. , %	Маса готового продукту , кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Нормативний документ на продукт
Сир кисломолочний знежирений	-	3049,35	Роздільний	Брикет по 250 г	ДСТУ 4554:2006
Сир кисломолочний	9	3049,35	Роздільний	Брикет по 250 г	ДСТУ 4554:2006
Сиркова маса з родзинками	20	7727,5	Роздільний	Брикет по 250 г	ДСТУ4503: 2005
Сиркова маса з курагою	20	7727,5	Роздільний	Брикет по 250 г	ДСТУ4503: 2005
Сироватка пастеризована	-	53419,08	Періодичний	Пакет з поліетиленової плівки по 1 л	ДСТУ 8549:2015

Кваліфікаційна робота

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-------	------	----------	--------	------

4.2. Схема напрямків переробки молока

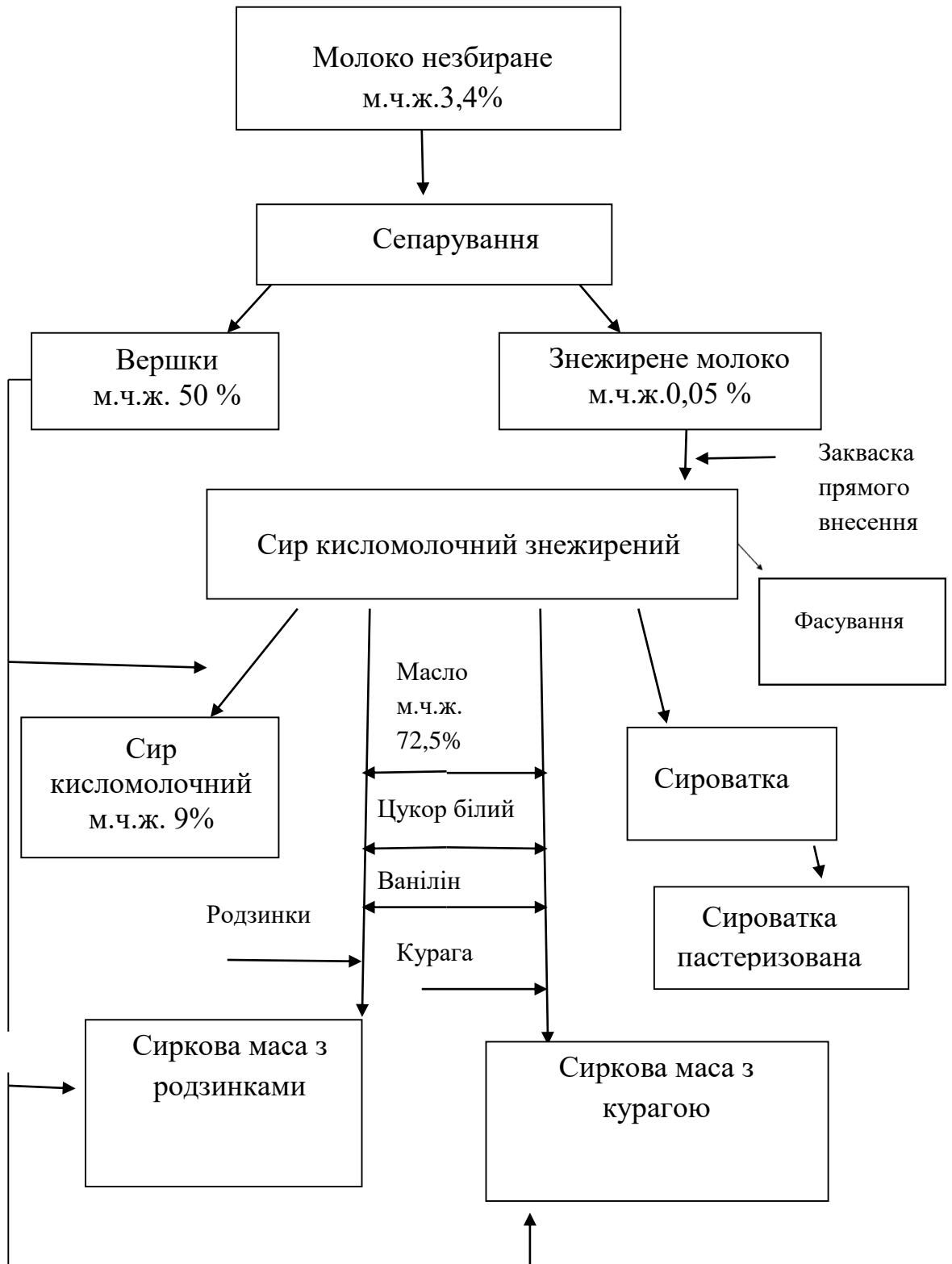


Рисунок 4.1 – Схема напрямків переробки молока

4.3. Продуктовий розрахунок

Розрахунок продуктів проводимо для наступного асортименту продукції:

- 1) сир кисломолочний нежирний
- 2) сир кисломолочний, масова частка жиру 9%;
- 3) сиркова маса з родзинками;
- 4) сиркова маса з курагою;
- 5) сироватка пастеризована.

Проводимо розрахунок опираючись на те, що кисломолочний сир будемо виготовляти роздільним способом. Тобто, для початку визначаємо загальну кількість знежиреного кисломолочного сиру та вершків з жирністю 50%, котрі отримуємо під час переробки 77 т молока на добу.

Обчислення складу кисломолочного нежирного сиру

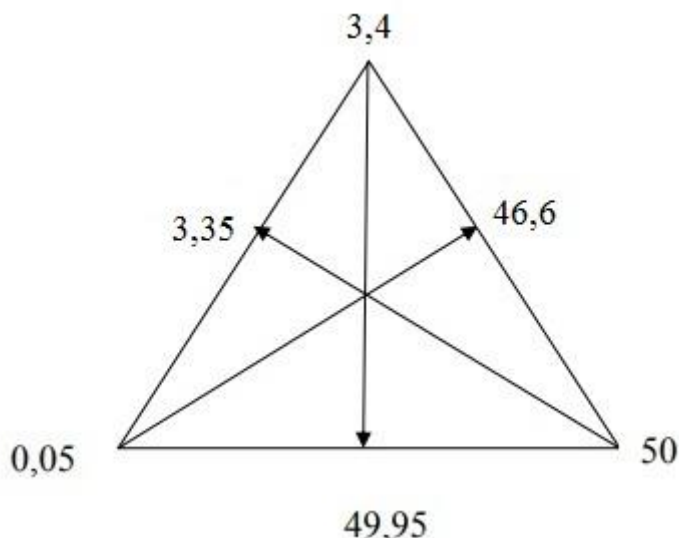
Передбачаємо вміст білка в молоці, яке позбавлене жиру:

$$B_{\text{незб.мол}} = 0,5 \cdot J_{\text{незб.мол}} + 1,3$$
$$B_{\text{незб.мол}} = 0,5 \cdot 3,4 + 1,3 = 3 \%$$

Визначасмо масову частку білків знежиреного молока:

$$B_{\text{зн.мол.}} = \frac{B_{\text{незб.мол}} \cdot (100 - J_{\text{зн.мол.}})}{100 - J_{\text{незб.мол.}}}$$
$$B_{\text{зн.мол.}} = \frac{3,0 \cdot (100 - 0,05)}{100 - 3,4} = 3,1 \%$$

Для того, щоб визначити кількість вершків жирністю 50% та знежиреного молока, при сепарування 77 т незбираного молока з жирністю 3,4% застосуємо метод трикутника.



$$\frac{M_{\text{зн.мол.}}}{46,6} = \frac{M_{\text{незб.мол.}}}{49,95} = \frac{M_{\text{В}}}{3,35}$$

$$M_{\text{зн.мол.}} = \frac{77000 \cdot 46,6}{49,95} = 72835,84 \text{ кг}$$

Із включенням втрат при сепаруванні:

$$M'_{\text{зн.мол.}} = M_{\text{зн.мол.}} \cdot \frac{100 - B_{\text{зн.мол.}}}{100}$$

$$M'_{\text{зн.мол.}} = 72835,84 \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 72544,5$$

$$M_{\text{В}} = M_{\text{незб.мол.}} - M_{\text{зн.мол.}} = 77000 - 72835,84 = 4164,16 \text{ кг}$$

Із включенням втрат при сепаруванні:

$$M'_{\text{В}} = M_{\text{В}} \cdot \frac{100 - B_{\text{В}}}{100}$$

$$M'_{\text{В}} = 4164,16 \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 4161,25 \text{ кг}$$

Наводимо розрахунок виготовлення кисломолочного сиру, який отримуємо при переробці 75544,5 кг знежиреного молока. Беремо до уваги норму виготовлення кисломолочного знежиреного сиру, яка становить 7204 кг/т.

Складемо пропорцію:

$$M_{\text{сир.зн.}} = \frac{1000 - 7204}{X - 72544,5} = \frac{1000 \cdot 72544,5}{7204} = 10070,0 \text{ кг}$$

Маса сироватки, отриману під час переробки знежиреного кисломолочного сиру:

$$M_{\text{сиров.}} = 72044,5 \cdot 0,75 = 54033,4 \text{ кг}$$

Із знежиреного кисломолочного сиру виготовляють кисломолочний сир з різною жирністю та сиркові продукти. Розподіл кисломолочного знежиреного сиру між продуктами, наведений в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Розподіл знежиреного кисломолочного сиру по продуктах

Назва продукту	Кількість знежиреного сиру, %	Кількість знежиреного сиру, кг
Сир кисломолочний м.ч.ж. 9%	50	5035,0
Сиркова маса з родзинками	25	2517,5
Сиркова маса з курагою	25	2517,5
Разом	100	10070,0

Розрахунок сиру кисломолочного м.ч.ж. 9%

На виготовлення продукту подається 5035 кг кисломолочного знежиреного сиру.

Норма витрат при фасуванні продукту у брикети становить 1006,8 кг/т[3]

Сир кисломолочний з м.ч.ж 9% виготовляють шляхом змішування вершків із жирністю 50% із знежиреним кисломолочним сиром. Визначаємо необхідну кількість вершків, потрібних для нормалізації.

$$M_B = \frac{5035 \cdot 9}{50 - 9} = 1105,2 \text{ кг}$$

Визначаємо масу сиру, яку отримуємо після змішування знежиреного сиру та вершків

$$M_{\text{сир.9\%}} = 5035 + 1105,2 = 6140,2$$

Розраховуємо масу готового продукту – сиру кисломолочного, враховуючи, щонорма витрат при фасуванні у брикети становить 1006,8 кг/т.

Складаємо відповідну пропорцію:

$$\frac{1000 - 1006,8}{X - 6140,2}$$

З пропорції одержуємо:

$$M_{\text{гот.прод.}} = \frac{1000 \cdot 6140,2}{1006,8} = 6098,7 \text{ кг}$$

Розрахунок сиркової маси з родзинками

Обчислення здійснюється відповідно до наведеної нижче рецептури.

Для виготовлення продукту використовується 2517,5 кг знежиреного кисломолочного сиру.

Норма витрат при фасуванні продукції складає 1010,5 кг/т [3].

Таблиця 4.3 – Рецептура сиркової маси з родзинками

Рецептурний компонент	На 1000 кг	На 1010,5 кг	На фактичну масу
Сир кисломолочний м.ч.ж 18%	503,75	509,04	3933,6
Масло м.ч.ж.72,5%	161,1	162,79	1257,68
Цукор-пісок	235,10	237,57	1835,81
Ванілін	0,05	0,05	0,39
Родзинки	100	101,05	780,86
Разом	1000	1010,5	7727,5

Визначимо масу вершків, які необхідно додати до 2517,5 кг сиру знежиреного ,щоб отримати сир кисломолочний з м.ч.ж. 18 %

$$M_B = \frac{2517,5 \cdot 18}{50 - 18} = 1416,1 \text{ кг}$$

Визначимо масу сиру кисломолочного м.ч.ж. 18 %, який одержимо при змішуванні сиру та вершків.

$$M_{\text{сир.18\%}} = 2517,5 + 1416,1 = 3933,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо маси рецептурних компонентів, якщо норма витрат при фасуванні становить 1010,5 кг/т.

Маса сиру кисломолочного становить:

$$M_{\text{сир.км.18\%}} = \frac{1010,5 \cdot 503,75}{1000} = 509,04 \text{ кг}$$

Маса масла м.ч.ж. 72,5 % становить:

$$M_{\text{мас.}} = \frac{1010,5 \cdot 161,1}{1000} = 162,79 \text{ кг}$$

Маса цукру-піску становить:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{1010,5 \cdot 235,1}{1000} = 237,57 \text{ кг}$$

Маса ваніліну становить:

$$M_{\text{ван.}} = \frac{1010,5 \cdot 0,05}{1000} = 0,05 \text{ кг}$$

Маса родзинок становить:

$$M_{\text{род.}} = \frac{1010,5 \cdot 100}{1000} = 101,05 \text{ кг}$$

Розрахуємо маси рецептурних компонентів продукту, якщо відомо, що на виробництво направляється 3933,6 кг сиру кисломолочного м.ч.ж. 18 %.

Маса суміші для виготовлення продукту становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1010,5 \cdot 3933,6}{509,04} = 7808,6 \text{ кг}$$

Маса масла м.ч.ж. 72,5 % становить:

$$M_{\text{масла}} = \frac{7808,6 \cdot 162,79}{1010,5} = 1257,68 \text{ кг}$$

Маса цукру-піску становить:

$$M_{\text{цукру}} = \frac{7808,6 \cdot 237,57}{1010,5} = 1835,81 \text{ кг}$$

Маса ваніліну становить:

$$M_{\text{ванілін}} = \frac{7808,6 \cdot 0,05}{1010,5} = 0,39 \text{ кг}$$

Маса родзинок становить:

$$M_{\text{родзинки}} = \frac{7808,6 \cdot 101,05}{1010,5} = 780,86 \text{ кг}$$

Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{гот.прод.}} = \frac{7808,6 \cdot 1000}{1010,5} = 7727,5 \text{ кг}$$

Розрахунок сиркової маси з курагою

					Кваліфікаційна робота	20
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок проводимо за рецептурою поданою нижче.

На виготовлення продукту направляється 2517,5 кг сиру кисломолочногознежиреного.

Норма витрат при фасуванні продукту становить 1010,5 кг/т [3]

Таблиця 4.4 – Рецептура сиркової маси з курагою

Рецептурний компонент	На 1000 кг	На 1010,5 кг	На фактичну масу
Сир кисломолочний м.ч.ж 18%	503,75	509,04	3933,6
Масло м.ч.ж.72,5%	161,1	162,79	1257,68
Цукор-пісок	235,10	237,57	1835,81
Ванілін	0,05	0,05	0,39
Курага	100	101,05	780,86
Разом	1000	1010,5	7727,5

Визначимо масу вершків, які необхідно додати до 2517,5 кг сиру знежиреного ,щоб отримати сир кисломолочний з м.ч.ж. 18 %

$$M_{\text{в}} = \frac{2517,5 \cdot 18}{50 - 18} = 1416,1 \text{ кг}$$

Визначимо масу сиру кисломолочного м.ч.ж. 18 %, який одержимо при змішуванні сиру та вершків.

$$M_{\text{сир.18\%}} = 2517,5 + 1416,1 = 3933,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо маси рецептурних компонентів, якщо норма витрат при фасуванні становить 1010,5 кг/т.

Маса сиру кисломолочного становить:

$$M_{\text{сир.км.18\%}} = \frac{1010,5 \cdot 503,75}{1000} = 509,04 \text{ кг}$$

Маса масла м.ч.ж. 72,5 % становить:

$$M_{\text{мас.}} = \frac{1010,5 \cdot 161,1}{1000} = 162,79 \text{ кг}$$

Маса цукру-піску становить:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{1010,5 \cdot 235,1}{1000} = 237,57 \text{ кг}$$

Маса ваніліну становить:

$$M_{\text{ван}} = \frac{1010,5 \cdot 0,05}{1000} = 0,05 \text{ кг}$$

Маса кураги становить:

$$M_{\text{кур}} = \frac{1010,5 \cdot 100}{1000} = 101,05 \text{ кг}$$

Розрахуємо маси рецептурних компонентів продукту, якщо відомо, що на виробництво направляється 3933,6 кг сиру кисломолочного м.ч.ж. 18 %.

Маса суміші для виготовлення продукту становить:

					Кваліфікаційна робота	21
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1010,5 \cdot 3933,6}{509,04} = 7808,6 \text{ кг}$$

Маса масла м.ч.ж. 72,5 % становить:

$$M_{\text{масла}} = \frac{7808,6 \cdot 162,79}{1010,5} = 1257,68 \text{ кг}$$

Маса цукру-піску становить:

$$M_{\text{цукру}} = \frac{7808,6 \cdot 237,57}{1010,5} = 1835,81 \text{ кг}$$

Маса ваніліну становить:

$$M_{\text{ванілін}} = \frac{7808,6 \cdot 0,05}{1010,5} = 0,39 \text{ кг}$$

Маса кураги становить:

$$M_{\text{кураги}} = \frac{7808,6 \cdot 101,05}{1010,5} = 780,86 \text{ кг}$$

Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{гот.прод.}} = \frac{7808,6 \cdot 1000}{1010,5} = 7727,5 \text{ кг}$$

Розрахунок сироватки пастеризованої

При виробництві готових продуктів ми отримали 54033,4 кг сироватки при виробництві знежиреного кисломолочного сиру.

Норма витрат при фасуванні 1011,5 кг/т [3]

Розрахуємо масу готового продукту з урахуванням втрат

$$M_{\text{сиров}} = \frac{1000 - 1011,5}{X - 54033,4} \cdot 54033,4 = 53419,08 \text{ кг}$$

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 4.5 – Зведена таблиця розрахунків продуктів

Назва продукту		Сир кисломолочний м.ч.ж.9 %	Сиркова маса з родзинками	Сиркова маса з курагою	Сироватка пастеризована	Всього
Маса готового продукту		6098,7	7727,5	7727,5	53419,08	74972,78
Маса незбираного молока 3,4%		77000				77000
Витр ачено на вироб	Сир кисломолочний знежирений	5035	2517,5	2517,5	-	10070
	Вершки м.ч.ж.50%	1105,2	1416,1	1416,1	-	3937,4

Кваліфікаційна робота

	Сироватка	-	-	-	54033,4	54033,4
	Масло м.ч..72,5%	-	1257,68	1257,68		2515,36
	Цукор-пісок	-	1835,81	1835,81		3671,62
	Ванілін	-	0,39	0,39		0,78
	Родзинки	-	780,86			780,86
	Курага	-	-	780,86		780,86
Отримано при виробництві, кг	Вершки м.ч.ж.50%	4164,16				
	Сироватка з під кисломолочного сиру	54033,4				

5.Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення.

Для підбору обладнання спочатку визначимо розрахункову продуктивність насосу, який перекачує незбиране молоко. Перекачування молока з автоцистерни не повинно займати більше 3 годин часу.

$$T_{\text{пер.оптим.}} = \frac{77000}{3} = 25,67$$

В наш час на заводах з переробки молока встановлюють модульні установки для перекачування сировини, за допомогою яких забезпечуться якісний прийом незбираного молока, зокрема:

- 1) Одночасне очищення охолодження та облік молока в потоці;
- 2) Забезпечення точного контролю технологічних операцій за рахунок автоматизації установки;
- 3) Установка виконана з високоякісної нержавіючої сталі, що не реагує з речовинами молока, а також не піддається корозії;
- 4) Забезпечення якісного очищення обладнання за рахунок якісного миття.

Встановлюємо модульну установку для приймання молока марки УМП-30 з потужністю 30 м³/год.

Визначаємо, який час необхідний установці, щоб прийняти 77 т незбираного молока:

$$T_{\text{пер.мол.незб.}} = \frac{77000}{30000} = 2,6 \text{ год}$$

Для того, щоб забезпечити тимчасове зберігання незбираного молока встановлюємо резервуар марки – В2-ОХР-50 ємністю 50 т.

					Кваліфікаційна робота	23
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проектом передбачається встановлення ще по одній додатковій одиниці обладнання на випадок того, якщо на підприємство надійде неякісне молоко.

В апаратному відділенні основною є установка для теплової обробки молока. Тривалість обробки сировини не повинна перевищувати 5 – 5,5 год. Визначимо розрахункову продуктивність пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки%

$$T_{\text{ПОУ оптим.}} = \frac{77000}{5} = 15400 \text{ кг/год}$$

Встановлюємо пластинчасту ПОУ марки А1-ОКЛ-20 потужністю 20 м³/год

Визначаємо час обробки 77 т молока за допомогою ПОУ:

$$T_{\text{ппоу}} = \frac{77000}{20000} = 3,85 \text{ год}$$

При використанні даної установки забезпечується:

- підігрів незбираного молока до температури необхідної для сепарування;
- пастеризація знежиреного молока;
- охолодження знежиреного молока до температури необхідної для сквашування.

Весь процес відбувається в потоці. Задля цього пластинчаста ПОУ повинна синхронно працювати із сепаратором – вершковіддільником. Причому потужність сепаратора повинна бути не меншою, або навіть більшою ніж у попереднього обладнання.

Задля забезпечення виконання цієї умови встановлюємо сепаратор-вершковіддільник марки Ж5-ОС2Т-5 потужністю 20 м³/год. Даний сепаратор є напів герметичним.

Під час сепарації 77 т незбираного молока з м.ч.ж.3,4% на виході отримуємо вершки з жирністю 50 %, частину з яких в подальшому використовують при виробництві сиркових виробів та знежирене молоко. Задля резервування 4164,16 кг вершків встановлюємо резервуар марки MAR фірми Pasilak ємністю 5 т.

Для того щоб пастеризувати та охолоджувати вершки встановлюємо трубчатий пастеризатор, що призначений для швидкої пастеризації та нагріву вершків за допомогою пару в закритому потоці.

Дана установка є ніщо інше ніж конструкція, що складається з пакету трубок з нержавіючої сталі, в яких рухається продукт, а у між стінному просторі присутній пар.

Встановлюємо трубчасту ПОУ марки ПТ-1 з потужністю 1 м³/год.

Відділення виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів

На виготовлення сиру кисломолочного знежиреного направляється 72835, 84 кг знежиреного молока.

					Кваліфікаційна робота	24
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для того, щоб виготовити кисломолочний сир необхідно заквасити та сквасити молоко. Для виконання даної операції обираємо сирю виготовлювач закритого типу марки DONI®Double O Vat SC з ємністю 15 м³.

Визначаємо оптимально необхідну кількість сировиготовлювачів, щоб забезпечити сквашування заданої кількості знежиреного молока, з урахуванням коефіцієнту обладнання, який становить 0,75:

$$N_{\text{сировиг}} = \frac{72835,84}{15000 \cdot 0,75} = 6,5 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Після перевірки згустку на готовність його охолоджують. Для цього встановлюємо трубчастий теплообмінник марки DONI®Therm TCH з потужністю 5 - 15 м³/год.

Визначаємо час обробки згустку знежиреного сиру необхідний для його термічної обробки:

$$T_{\text{т.о.сирн.згуст.}} = \frac{72835,84}{15000} = 5 \text{ год}$$

Під час виробництва кисломолочного знежиреного сиру задля відокремлення сироватки від білкового згустку використовуємо сепаратор марки Я9-ОДТ з потужністю 6 м³/год.

Визначимо час відокремлення сироватки від білкового згустку сепаратором:

$$T_{\text{відокр.сиров.}} = \frac{72835,84}{6000} = 12 \text{ год}$$

Після отримання зерна знежиреного сиру його необхідно охолодити за допомогою двоциліндрового охолоджувача марки 209-ОТД-1 з потужністю 780 кг/год.

Визначаємо час його роботи:

$$T_{\text{охол.знеж.сир}} = \frac{10070}{780} = 13 \text{ год}$$

Процедуру перетирання знежиреного кисломолочного сиру проводять за допомогою вальцівки марки Е8-ОПУ з потужністю 50000 кг/год.

Дана установка використовується для виготовлення сиркової продукції на підприємствах молочної промисловості. Установка являє собою станину, два робочі валки, що обертаються за допомогою підшипників, механізм регулювання зазору між валками, дві пари ножів та бункер.

Визначаємо час її роботи:

$$T_{\text{пер.зн.сиру}} = \frac{10070}{50000} = 2 \text{ год}$$

Виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж.9%

Оскільки кисломолочний сир з м.ч.ж 9% виготовляємо роздільним способом, в цьому випадку необхідно передбачити наявність установки, що забезпечує змішування знежиреного сиру та вершків з м.ч.ж 50%. Вершки отримали після сепарування незбираного молока.

Із сировинно-продуктового розрахунку встановлено, що для виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 9 % направляється:

					Кваліфікаційна робота	25
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- сир кисломолочний нежирний – 5035 кг;
- вершки м.ч.ж. 50 % - 1105,2 кг

Задля забезпечення змішування необхідних компонентів використовуємо змішувач сиру кисломолочного марки ОСТ-1, потужністю 780 кг/год.

Проектована установка оснащується дозаторами кисломолочного сиру та вершків. Визначаємо час роботи змішувача, який необхідний для виготовлення для виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 9 %:

$$T_{\text{виг.сиру 9\%}} = \frac{6140,2}{780} = 8 \text{ год}$$

Виготовлення сиркової маси з родзинками

На цій ділянці встановлюємо ще одну установку змішувача марки ОСТ-1 задля виробництва сиркової маси з родзинками. Визначаємо час її роботи, необхідний для виготовлення сиркової маси з родзинками:

$$T_{\text{з родз.}} = \frac{3933,6}{780} = 5 \text{ год}$$

Виготовлення сиркової маси з курагою

На цій ділянці встановлюємо ще одну установку змішувача марки ОСТ-1 задля виробництва сиркової маси з курагою. Визначаємо час її роботи, необхідний для виготовлення сиркової маси з родзинками:

Для того щоб транспортувати кисломолочний сир та сиркові маси планується використання насоса для перекачування кисломолочного сиру марки П8-ОНД з потужністю 800 - 1200 кг/год.

Відділення підготовки рецептурних компонентів

Для виготовлення сиркових мас з родзинками та курагою використовується наступна сировина:

Масло м.ч.ж.72,5% - 2515,26 кг;

Цукор – 3761,62 кг;

Ванілін – 0,78 кг;

Родзинки – 780,86 кг;

Курага – 780,86 кг.

Для підготовки всіх компонентів необхідно встановити стіл з нержавіючої сталі. Для зважування необхідно встановити ваги.

Відважений цукор просіюється кризвито марки ПУ-1600 з потужністю 1600 кг/год

Задля подрібнення масла використовуємо вовчок марки МЖТ-300 з потужністю 300 кг/год.

Після цього підготовлені рецептурні компоненти надходять до бункера вальцівки, в якому вони змішуються з кисломолочним сиром м.ч.ж.18%.

Тривалість підготовки рецептурних компонентів для сиркової маси з родзинками становить 3 год та стільки ж для виробництва сиркової маси з курагою.

Фасувальне відділення

Для фасування запроєктованого асортименту, а саме сиру кисломолочного м.ч.ж. 9 %, сиркової маси з родзинками та сиркової маси з

					Кваліфікаційна робота	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

курагою. Встановлюється фасувальний апарат марки Fasa AR2T з потужністю 70 уп /хв (4200 уп/год).

Визначаємо час необхідний для фасування кисломолочного сиру та сиркових виробів.

Д

Фасування сиру кисломолочного м.ч.ж. 9 %:

$$T_{\text{фас.сир.9\%}} = \frac{6098,7}{4200 \cdot 0,25} = 6 \text{ год}$$

Фасування сиркової маси з родзинками:

$$T_{\text{фас.сир.з родз.}} = \frac{7727,5}{4200 \cdot 0,25} = 7 \text{ год } 20 \text{ хв}$$

Фасування сиркової маси з курагою:

$$T_{\text{фас.сир.з кур.}} = \frac{7727,5}{4200 \cdot 0,25} = 7 \text{ год } 20 \text{ хв}$$

Відділення переробки сироватки

Сироватку, що надійшла з сировиготовлювачів які застосовують для виготовлення сиру охолоджують на пластинчастому охолоджувачі марки А1-ООЛ-50 з потужністю 25 м³/год.

Для того, щоб забезпечити резервування охолодженої сироватки використовуємо резервуар марки MAR фірми Pasilak з ємністю 30 м³.

З метою освітлення сироватки від сирного пилу планується використання сепаратора, який призначений саме для освітлення сироватки марки Maxclean 50T з потужністю 50 м³/год.

Визначаємо, час необхідний для сепарування сироватки::

$$T_{\text{сеп.сиров.}} = \frac{53419,08}{50000} = 1 \text{ год } 10 \text{ хв}$$

Для того щоб подати сироватку на зберігання її необхідно охолодити до температури зберігання та пастеризувати. Задля забезпечення цих операцій будемо використовувати пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальну установку марки А1-ОКЛ-5 з потужністю 5 м³/год.

Визначаємо час необхідний для сепарування сироватки:

$$T_{\text{т.о.сир.}} = \frac{53419,08}{5000} = 10 \text{ год } 40 \text{ хв}$$

Задля резервування сироватки перед фасуванням заплановано використання резервуару марки MAR фірми Pasilak з ємністю 55 м³.

Фасування сироватки буде проводитись в пакети з поліетиленової плівки об'ємом 1 л, задля забезпечення цієї технологічної операції будемо використовувати фасувальний автомат марки Milkpack з потужністю 6000 уп/год.

Визначаємо час, необхідний для фасування пастеризованої сироватки:

$$T_{\text{фас.сир}} = \frac{53419,08}{6000} = 9 \text{ год}$$

					Кваліфікаційна робота	27
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Специфікація технологічного обладнання

<i>Позначення</i>	<i>Нацменування</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Примітки</i>
1, 2, 3, 5-1	Вінцентрований насос	9	
1-2	Лічильник	1	
1-3	Сепаратор-молокоочисник	1	
1-4	Пластинчастий охолоджувач	1	
1, 5-5	Резервуар для тимчасового зберігання	3	
2,5-6	Урівнювальний бачок	2	
2,5-7	Пластинчаста пастеризаційно охолоджувальна установка	2	
2-8	Пульт управління	1	
2-9	Сепаратор-вершковідділювач	1	
2-10	Ванна для сквашування молока	1	
2-11	Насос для в'язких рідин	1	
3-12	Сировиготовлювач	2	
3-13	Насос для сирного згустку	1	
3-14	Теплообмінна установка	1	
3-15	Фільтр	1	
3-16	Сепаратор-очисник	1	
3-17	Вальцівці	1	
3-18	Змішувач	1	
3-19	Фасувальний апарат	1	
4-20	Ваги для сиру к-м	1	
4-21	Підйомник	1	
4-22	Кутер-змішувач	1	
4-23	Фасувальний автомат	1	
5-24	Змішувач	1	
5-25	Сепаратор-нормалізатор	1	
5-26	Резервуар	2	
5-27	Фасувальний автомат	1	

					Кваліфікаційна робота	28
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Розрахунок виробничих площ

7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

Площі відділень та інших приміщень на підприємстві поділяють на наступні категорії:

1 – робочі площі – це відділення, в яких здійснюється переробка сировини, а також лабораторії;

2 – підсобні та складські приміщення. Сюди відносять: бойлерну, вентиляційні камери, компресорну, трансформаторну, ремонтні майстерні, камери зберігання готової продукції, експедиційні, склади тари, інвентарю та інші склади;

3 – допоміжні приміщення – це побутові приміщення, їдальні, кабінетикерівників та ін.

Розрахуємо площі відділень, які входять до основного виробничого корпусу:

Розрахунок площі приймально-миючого відділення.

Кількість молоковозів становить:

$$N_{\text{молоковоз}} = \frac{20000}{6300} = 3 \text{ молоковози}$$

Час приймання молока з врахуванням додаткового часу для миття машин становить:

$$T_{\text{прийм.мол.}} = 3 \times (33 + 3 + 13) = 147 \text{ хв}$$

Кількість постів, для забезпечення годинного приймання молока становить:

$$П = \frac{147}{60} = 3 \text{ пости}$$

Площа одного поста становить 72 м². Визначимо, яку площу займатимуть 3 пости:

$$F_{\text{прийм.мий.}} = 72 \cdot 3 = 216 \text{ м}^2$$
$$\frac{216}{36} = 6 \text{ б. кв.}$$

Розрахунок площі приймального відділення:

Коефіцієнт запасу площі – 4

Визначаємо площу відділення:

$$F_{\text{прийм.від.}} = 4 \cdot 5,28 = 21,1 \text{ м}^2$$
$$\frac{21,1}{36} = 1 \text{ б. кв}$$

Розрахунок площі апаратного відділення

Коефіцієнт запасу площі = 4. При цьому не множимо коефіцієнт на площу пластинчастої ПОУ.

					Кваліфікаційна робота	29
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{апар.від.}} = 4 \cdot (1,02 + 5 + 1,59) + 15 = 45,4 \text{ м}^2$$
$$\frac{45,4}{36} = 2 \text{ б. кв.}$$

Розрахунок площі відділення виготовлення сиру кисломолочного тасиркових виробів

Коефіцієнт запасу площі = 4.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{виг.сиру}} = 4 \cdot 39 = 159 \text{ м}^2$$
$$\frac{159}{36} = 5 \text{ б. кв.}$$

Розрахунок площі відділення переробки сироватки

Коефіцієнт запасу площі = 4. При цьому не множимо коефіцієнт на площупластинчастої ПОУ.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{пер.сир.}} = 4 \cdot 18,11 + 15 = 87,44 \text{ м}^2$$
$$\frac{87,44}{36} = 3 \text{ б. кв.}$$

Розрахунок площі відділення підготовки рецептурних компонентів

Коефіцієнт запасу площі = 7.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{рец.комп.}} = 7 \cdot 6,78 = 47,46 \text{ м}^2$$
$$\frac{47,46}{36} = 1,5 \text{ б. кв.}$$

Розрахунок площі фасувального відділення

Коефіцієнт запасу площі = 4.

Визначимо площу відділення:

$$F_{\text{фас.від.}} = 4 \cdot 7,76 = 31,04 \text{ м}^2$$
$$\frac{31,04}{36} = 1 \text{ б. кв.}$$

7.2. Розрахунок площ холодильних камер

Сироватка пастеризована буде зберігатись в окремій холодильній камері. Визначимо її площу:

$$F_{\text{хол.сиров.}} = \frac{(2 \cdot 53419,08) \cdot 0,5}{700 \cdot 0,5} = 1526,3 \text{ м}^2$$
$$\frac{1526,3}{36} = 43 \text{ б. кв.}$$

Сир кисломолочний з м.ч.ж.9 %, сиркова маса з родзинками та сиркова маса з курагою будуть зберігатись в холодильниках, які відведені для них.

Визначимо їх площу:

					Кваліфікаційна робота	30
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_{\text{хол.сир } 9\%} = \frac{2 \cdot 6098,7}{488 \cdot 0,5} = 50 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{хол.сир.маса родз}} = \frac{2 \cdot 7727,5}{488 \cdot 0,5} = 63,3 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{хол.сир.маса кур}} = \frac{2 \cdot 7727,5}{488 \cdot 0,5} = 63,3 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильнику для зберігання сиру та сиркових виробів становить:

$$F_{\text{заг}} = 50 + 63,3 + 63,3 = 176,6 \text{ м}^2$$

$$\frac{176,6}{36} = 5 \text{ б. кв}$$

8. Термохімічний контроль виробництва

На будь-якому виробництві велике значення надають термохімічному та мікробіологічному контролю якості виробництва. Якісне контролювання не тільки сировини, а й кожного етапу технологічного процесу забезпечує високу якість готового продукту та товарів. При проведенні якісного контролю спостерігається зменшення витрат на виробництво продукції та як наслідок зменшення собівартості, а також підвищується ефективність самого підприємства[9].

На підприємстві існує відділ технічного контролю(ВТК), який здійснює термохімічний та мікробіологічний контроль якості і виробництва. Сам ВТК функціонує на підприємстві, як окремий підрозділ, що підпорядковується лише директору[9].

Чисельність співробітників ВТК залежить лише від потужності підприємства та річних обсягів випуску продукції. Весь асортимент продукції, що виготовляє підприємство надходить у реалізацію лише після дозволу лабораторії ВТК, яка видає відповідний сертифікат відповідності технологічному регламенту.

При цьому діяльність самого ВТК чітко регулюється нормативно-технічною документацією. Всі проведені дослідження необхідно заносити до лабораторного журналу. Згідно чинного законодавства та нормативних документів лабораторний журнал повинен бути прошнурований, пронумерований та скріплений печаткою начальника ВТК[9].

Більш детальні функції відділу технічного контролю полягають у наступному:

- 1) Контроль за сировиною, пакувальною тарою та допоміжними матеріалами;
- 2) Контроль усіх стадій виробничого процесу від приймання молока до фасування готових виробів;
- 3) Контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних вимог працівниками на підприємстві;

					Кваліфікаційна робота	31
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4) Контроль за якістю миття, чищення та дезінфекції виробничого обладнання та перевірка миючих і дезінфікуючих засобів;

5) Контроль готової продукції та видача сертифікату про його якість.

Таблиця 8.1 – Технохімічний контроль сиркових виробів

Об'єкт або технологічна операція	Показник що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю вимірювальні прилади
Молоко незбиране	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера
	Температура, °C			Логометр, термометр
	Кислотність °T			Титриметричний
	Густина, кг/м ³			Ареометричний
	Маса, кг			Ваги, лічильники
	Об'єм, м ³			Ваги, лічильники
Очищення нормалізованої суміші	Температура, °C			Логометр, термометр
Пастеризація суміші	Час витримки			Годинник
	Температура, °C			Логометр, термометр
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура, °C			Логометр, термометр
Заквашування суміші	Маса закваски, кг			Ваги
	Кислотність закваски °T			Титриметричний
	Доза сичужного ферменту			Ваги
	Доза хлористого кальцію			Вани
Сквашування молока	Кислотність, рН			рН метр
	Кислотність закваски °T			Титриметричний
	Температура, °C			Логометр, термометр
	Якість згустку			Візуально
Нагрівання згустку	Температура, °C			Логометр, термометр
	Час витримки			Годинник
Підготовка охолоджувального середовища	Час витримки			Годинник
	Температура охолодження, °C			Логометр, термометр
Охолодження сиру кисломолочного	Температура, °C			Логометр, термометр

Дозування компонентів	Маса, кг			Ваги
Приготування замісу	Температура, °С			Логометр, термометр
	Тривалість замісу			Годинник
Сиркові вироби перед фасуванням	Органолептичні показники			Органолептичний
	Масова частка вологи, %			ГОСТ 3626
	Масова частка жиру, %			Кислотний метод Гербера
	Кислотність °Т			Титриметричний
	Масова частка цукру, %	1 раз на декаду	Із місильно і машини	ГОСТ 3628
Фасування сиркових виробів	Маса, кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги, лічильники
Готова продукція	Органолептичні показники			Органолептичний
	Температура, °С			Термометр
	Кислотність °Т			Титриметричний
	Ефективність пастеризації			Наявність фосфатази чи пероксидази
	Масова частка вологи, %			ДСТУ 7380:2013
	Масова частка жиру, %			Кислотний метод Гербера

9. Мікробіологічний контроль виробництва

Таблиця 9.1 – Мікробіологічний контроль виробництва кисломолочного сиру

Досліджуваний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу і контролю	Розведення
Сировина, що надходить на завод	Молоко	Редуктазна, сичужно-бродильна проби, проба на бродіння	Середня проба молока від кожного постачальника	1 раз в декаду	
Виробництво кисломолочного сиру	Пастеризоване молоко	Загальна кількість бактерій	із пастеризатора	Кожної зміни	I, II, III, IV, V
		Бродильна проба	із пастеризатора	Кожної зміни	II, III, IV, V, VI
	Закваска	Загальна кількість бактерій	із пастеризатора	Щотижня	I, II, III
		Активність закваски	із пастеризатора	Щотижня	I, II, III, IV, V
	Готовий продукт	Загальна кількість бактерій	Вибірково з одного ящика	Кожної зміни	II, III, IV, V
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби пастеризованого молока	Бродильна проба		1 раз в декаду	
		КУО			
	Обладнання, посуд, інвентар	Загальна кількість бактерій			
	Повітря	Загальна кількість бактерій	Із виробничих приміщень та складів	1 раз на місяць	
		Загальна кількість колоній дріжджуй і плісняви	Із виробничих приміщень та складів	1 раз на місяць	
Вода	Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерела водо	1 раз в квартал (при використанні міського водопроводу)		

Кваліфікаційна робота

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-------	------	----------	--------	------

			постав- чання		
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	
	Руки працюючих	Бродильна проба	З рук працю- ючих	1 раз в декаду	
		Цод- крохмальн а проба			

10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

10.1. Водопостачання

Вся вода, що використовується на підприємстві, повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014.

Водопостачання на підприємстві буде забезпечуватись артезіанськими свердловинами. З цією метою на підприємстві необхідно вести журнал обліку водопостачання. Водовідведення буде проведено до водонапірної башти об'ємом 50 000 м³. З цієї башти вода буде розподілятися до всіх цехів та приміщень запроектованого підприємства.

Таким чином, вода подається до:

- виробничих та побутових приміщень;
- конденсаторів холодильних установок;
- подачу до живлення котельні.

Каналізаційні стоки підприємства спочатку за допомогою колектора надходять на очищення, далі відводяться до міської каналізації.

Очищення стічних вод від машин, котрі прибувають на підприємство, проводитиметься у брудовідстійнику, після чого з каналізаційними стоками підприємства вони подаються до міської каналізації.

10.2. Холодопостачання

Холодопостачання на підприємстві буде здійснюватись центральним способом, за допомогою установок виготовлення крига-води, на базі німецьких компресорів «Bitzer», 2001 року випуску з потужністю 140 кВт.

Розрахунок потреби у холоді на виробництво продукції, тис. ккал, розраховуємо за формулою:

$$Q = m \cdot q_n$$

де Q – потреба в холоді, тис. ккал;

m – маса продукту кг;

q_n – норма витрат холоду на 1 т продукту, тис. ккал.

Визначаємо витрати холоду на виробництво, кВт

					Кваліфікаційна робота	35
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- кисломолочного сиру м.ч.ж.9%

$$Q_1 = \frac{6098,7 \cdot 195,0}{860} = 1382,8 \text{ кВт}$$

- сиркова маса з родзинками

$$Q_2 = \frac{7727,5 \cdot 138,0}{860} = 1240,0 \text{ кВт}$$

- сиркова маса з курагою

$$Q_3 = \frac{7727,5 \cdot 138,0}{860} = 1240,0 \text{ кВт}$$

Відомо, що 80% від загальних потреб холоду становлять витрати холоду на технологічні потреби, кВт:

$$Q_m = Q \cdot 0,8$$

Проводимо розрахунок витрат холоду на технологічні потреби для виробництва запроєктованого асортименту:

- кисломолочного сиру м.ч.ж.9%

$$Q_{m1} = 1382,8 \cdot 0,8 = 1106,24 \text{ кВт}$$

- сиркова маса з родзинками:

$$Q_{m2} = 1240 \cdot 0,8 = 992 \text{ кВт}$$

- сиркова маса з курагою:

$$Q_{m3} = 1240 \cdot 0,8 = 992 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на камери зберігання становлять 20% від загальних потреб холоду на виробництво, кВт:

$$Q_m = Q \cdot 0,2$$

Визначаємо витрати холоду, які йдуть на камери зберігання на виробництві, кВт:

- кисломолочного сиру м.ч.ж.9%

$$Q_{m1} = 1382,8 \cdot 0,2 = 276,56 \text{ кВт}$$

- сиркова маса з родзинками:

$$Q_{m2} = 1240 \cdot 0,2 = 248 \text{ кВт}$$

- сиркова маса з курагою:

$$Q_{m3} = 1240 \cdot 0,2 = 248 \text{ кВт}$$

Результати проведених розрахунків вносимо до табл. 10.1

Таблиця 10.1 – Зведена таблиця потрібних витрат холоду

№ з/п	Назва продукту	Маса продукту, кг	Норма витрат холоду, тис. ккал/т	Витрати холоду кВт	
				на технологічні потреби	на камери зберігання
1	Сир кисломолочний м.ч.ж.9%	6098,7	195,0	1106,24	276,56
2	Сиркова маса з родзинками	7727,5	138,0	992,0	248,0

Кваліфікаційна робота

3	Сиркова маса з курагою	7727,5	138,0	992,0	248,0
4	Всього	21553,7		3090,24	772,56

Витрату холоду, необхідну для підтримки температури в камері зберігання розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{під}} = \frac{K \cdot V}{0,86}$$

де К – коефіцієнт, що враховує температуру зовнішнього середовища, К = 0,19

V – об'єм холодильної камери.

Об'єм холодильної камери, розраховуємо за формулою:

$$V = F_{\text{хол.заг.}} \cdot h = 176,6 \cdot 3,6 = 635,76 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{під}} = \frac{0,19 \cdot 635,76}{0,86} = 140,5 \text{ кВт}$$

Розрахуємо максимальні годинні витрати на технологічні потреби та на камери зберігання.

Витрати на технологічні потреби:

$$\sum Q_{\text{т}} = 3090,24 \cdot 0,12 = 370,8 \text{ кВт}$$

Втрати на камери зберігання:

$$\sum Q_{\text{к}} = 772,56 \cdot 0,12 = 92,7 \text{ кВт}$$

$$\sum Q_{\text{під}} = 140,5 \cdot 0,12 = 16,86 \text{ кВт}$$

$$\sum Q = 92,7 + 16,86 = 109,56 \text{ кВт}$$

Значення потрібних максимальних витрат холоду заносимо в табл.. 4.2

Таблиця 4.2 – Значення максимальних потрібних витрат холоду

Система	Споживачі	Потрібні навантаження, кВт		
		без урахування втрат	коефіцієнт урахування втрат	з урахуванням втрат
Система безпосереднього випаровування	Камери	109,56	1,07	117,23
Охолодження льодяною водою	Апарати	370,8	1,12	415,3
Всього		280,36		532,53

Розрахункова робоча холодопродуктивність компресорної установки становить:

					Кваліфікаційна робота	37
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{роз}} = \frac{\sum Q_{\text{max}} \cdot 24}{T \cdot j}$$

де $\sum Q_{\text{max}}$ - загальна максимальна витрата холоду, кВт;

T - тривалість роботи холодильної установки на добу, год, ($T = 22$ год);

j - коефіцієнт, що враховує витрату холоду в машині, ($j = 0,9$).

$$Q_{\text{роз}} = \frac{532,53 \cdot 24}{22 \cdot 0,9} = 645,5 \text{ кВт}$$

На підприємстві планується встановлення 4 холодильних установок типу А110-1, що дозволить забезпечити потрубу в холоді для всього асортименту продукції.

10.3. Теплопостачання

На підприємстві витрати тепла на технологічні потреби розраховують з урахуванням втрат тепла на гаряче водопостачання, що розраховують за формулою:

$$T_3 = 0,4 \cdot T_{\text{макс.}} + 0,6 \cdot T_{\text{середньоміс.}}$$

$T_{\text{макс}}$ - максимальна температура найхолоднішого місяця, $^{\circ}\text{C}$ ($-5,5^{\circ}\text{C}$);

$T_{\text{середньоміс.}}$ - середньомісячна температура найхолоднішого місяця, $^{\circ}\text{C}$ ($-3,5^{\circ}\text{C}$)

$$T_3 = 0,4 \cdot (-5,5) + 0,6 \cdot (-3,5) = -4,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Втрату теплоти на опалення розраховуємо за формулою:

$$Q_0 = q_0 \cdot V \cdot (T_{\text{в}} - T_3)$$

де q_0 - питома теплова характеристика будинку, $\text{ккал}/(\text{м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{год})$;
 $q_0 = 0,43$;

V - об'єм опалювальної частини будівлі, $V = 8850 \text{ м}^3$;

$T_{\text{в}}$ - температура повітря в середині приміщення, $T_{\text{в}} = 17^{\circ}\text{C}$;

T_3 - температура зовнішнього повітря, $T_3 = -4,4^{\circ}\text{C}$.

$$Q_0 = 0,43 \cdot 8850 \cdot (17 - (-4,4)) = 81447,7 \text{ ккал}$$

Максимальну та середню витрати теплоти розраховуємо за формулами:

$$Q_{0\text{max}} = q_0 \cdot V \cdot (T_{\text{в}} - T_3)$$

$$Q_{0\text{сер.}} = q_0 \cdot V \cdot (T_{\text{в}} - T_{3.\text{сер.}})$$

Де $T_{3.\text{сер.}}$ - середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, $T_{3.\text{сер.}} = +0,2^{\circ}\text{C}$

$$Q_{0\text{max}} = 0,43 \cdot 8850 \cdot (17 - (-4,4)) = 81447,7 \text{ ккал}$$

$$Q_{0\text{сер.}} = 0,43 \cdot 8850 \cdot (17 - 0,2) = 25877,4 \text{ ккал}$$

Витрату тепла опалення за рік, визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{оп.річ}} = Q_{\text{оп.сер.}} \cdot n \cdot z \cdot 10^{-3}$$

де n - число днів опалювального сезону; z - число годин опалення на добу

					Кваліфікаційна робота	38
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{оп.річ}} = 25877,4 \cdot 168 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 78253,3 \text{ тис. ккал}$$

Потрібну кількість пари на опалення визначаємо по формулі:

$$D_0 = \frac{3,6Q_0}{(i_{\text{п}} - i_{\text{к}})\eta}$$

де $i_{\text{п}}$, $i_{\text{к}}$ – ентальпія пари та конденсату відповідно; η – коефіцієнт використання теплоти, становить від 0,95 до 0,98.

Орієнтовно

$$D_0 = \frac{Q_0}{500}$$

$$D_0 = \frac{81477,7}{500} = 162,9 \text{ кг/год}$$

Витрати теплоти на вентиляцію розраховуємо по формулі:

$$Q_{\text{вент}} = V \cdot c \cdot m \cdot (T_{\text{в}} - T_{\text{з.сер.}})$$

де V – об'єм будівлі, яку необхідно вентилувати, – 8850 м³;

c – питома теплоємність повітря – 0,24 ккал/м³·°С;

m – кратність обміну повітря за годину, від 3 до 5.

$$Q_{\text{вент}} = 8850 \cdot 0,24 \cdot 4(17 - 0,2) = 142732,8 \text{ ккал}$$

Річну витрату теплоти на вентиляцію розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{р.вент}} = Q_{\text{вент}} z_{\text{вент}} \cdot 10^{-3}$$

де z – кількість годин вентиляції на добу

$$Q_{\text{р.вент}} = 142732,8 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 2569,2 \text{ тис. ккал}$$

Витрати пари на вентиляцію знаходимо по формулі:

$$D_{\text{вент}} = \frac{3,6Q_{\text{вент}}}{(i_{\text{п}} - i_{\text{к}})\eta}$$

Орієнтовно

$$D_{\text{вент}} = \frac{Q_{\text{вент}}}{500}$$

$$D_{\text{вент}} = \frac{142732,8}{500} = 285,5 \text{ кг/год}$$

Витрати теплоти на технологічні потреби розраховуємо за формулою:

$$Q = m q_{\text{т}}$$

де m – маса продукту кг;

$q_{\text{п}}$ – норма теплової енергії, тис. ккал

Витрати теплової енергії на виробництво кожного виду продукції:

- для виробництва кисломолочного сиру м.ч.ж.9 %

$$Q_{\text{сир к-м}} = 6098,7 \cdot 0,35 = 2134,5 \text{ тис. ккал}$$

для виробництва сиркової маси з родзинками:

$$Q_{\text{родз}} = 7727,5 \cdot 0,3 = 2318,25 \text{ тис. ккал}$$

- для виробництва сиркової маси з курагою:

$$Q_{\text{курага}} = 7727,5 \cdot 0,3 = 2318,25 \text{ тис. ккал}$$

Розраховуємо загальну кількість тепла витрачену на технологічні потреби

					Кваліфікаційна робота	39
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{заг}} = 2134,5 + 2318,25 + 2318,25 = 6772 \text{ тис. ккал}$$

Результати всіх проведених розрахунків зведені до табл.. 4.3.
Таблиця 4.3 – Зведена таблиця витрат пари

Назва продукту	Маса, кг	Технол. норма витрат теплової енергії на 1 т продукту, тис.ккал/т	Кількість теплоти на технол. потреби, тис.ккал	Витрата пари на технологічні потреби, кг	Максимальна годинна витрата пари на технологічні потреби, кг	Витрата пари на госп. побут потреби, кг	Витрати пари, кг		Загальна витрата пари на технол. потреби, вентиляцію, опалення, кг	Неараховані витрати пари, кг	Загальна витрата пари, кг
							на опалення	На вентиляцію			
Сир кисломолочний м.ч.ж 9%	609 8,7	350	2134, 5	426 9							
Сиркова маса з родзинками	772 7,5	300	2318, 25	463 6,5							
Сиркова маса з курагою	772 7,5	300	2318, 25	463 6,5							
Всього	215 53,7		6772	135 42	162 5	406 2,6	162 ,9	285 ,5	613 6	122 7,2	736 3,2

10.4. Енергопостачання

Витрати електроенергії на технологічні потреби визначаємо за формулою:

$$P_p = m \cdot P_n$$

де P_n – питома норма витрат електроенергії на виробництво 1 т продукції кВт/год·т; m – маса продукту, т.

Проводимо розрахунки для кожного виду продукції, орієнтуючись на формулу:

1) витрати електроенергії на виробництво кисломолочного сиру з м.ч.ж 9%

$$P_p = 6098,7 \cdot 0,25 = 1524,7 \text{ кВт}$$

2) витрати електроенергії на виробництво сиркової маси з родзинками:

$$P_p = 7727,5 \cdot 0,28 = 2163,7 \text{ кВт}$$

2) витрати електроенергії на виробництво сиркової маси з курагою:

$$P_p = 7727,5 \cdot 0,28 = 2163,7 \text{ кВт}$$

Сумарне розрахункове навантаження

$$\sum P_p = 1224,7 + 2163,7 + 2163,7 = 5552,1 \text{ кВт}$$

Загальна витрата потужності підприємства становить:

$$P_{\text{заг}} = \frac{\sum P_p \cdot 100}{35}$$
$$P_{\text{заг}} = \frac{5552,1 \cdot 100}{35} = 15863,1 \text{ кВт}$$

					Кваліфікаційна робота	41
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Миття технологічного обладнання

Миття та дезінфекція обладнання, це зазвичай окремі заходи, що доповнюють один одного. В зв'язку з тим, що на даний момент існує багато сучасних миючих засобів, такі заходи можна проводити одночасно.

Дотримання правильного догляду та режиму дезінфекції обладнання забезпечує необхідну якість молочної продукції, в тому числі й сприятливе середовище, задля розмноження необхідних бактерій. Також підтримання чистоти обладнання та тари підвищує терміни зберігання готової продукції. Одним із джерел того, що в молочній продукції виявляють багато мікроорганізмів, є погано вимита тара або обладнання.

В молочних забрудненнях зазвичай присутні всі складові частини молока, які розрізняють за групами:

1) Забруднення, які утворюються під час зіткнення холодного молока і тари, які можна порівняно легко видалити;

2) Забруднення, які утворюються під час теплової обробки молока, до основних місць накопичення відносять пастеризатор, вакуум-апарати під виглядом молочного каменю, який утворюється із мінеральних солей та денатурованих сироваткових білків, що присутні в молоці.

Для того, щоб застосовувати миючі засоби в молочній продукції вони повинні бути добре розчинні. Правильний вибір миючих та дезінфікуючих засобів, є важливим фактором, що впливає на якість молока. До миючих засобів пред'являють наступні вимоги: відсутність стійкого неприємного запаху; висока ефективність при високій здатності відмиватись з поверхні обладнання. Тобто миючі засоби повинні забезпечувати повне видалення залишків молока та молочної продукції, а також їх складових частин та інших видів забруднень, або пошкоджень, що можуть призвести до утворення живильного середовища для мікроорганізмів та бактерій, які утворюються на поверхні.

Фактори, що необхідно враховувати при виборі миючих засобів:

- якість води, яка застосовується повинна відповідати нормам СанПіН;
- площу обладнань, які піддаються обробці (об'єм, емність, протяжність трубопроводів;
- матеріал, з якого виготовлено обладнання (нержавіюча сталь, алюміній, чавун, дерево, скло);
- вид та властивості забруднень, які утворюються при роботі обладнання;
- спосіб мийки обладнання(ручний, механічний, автоматичний);
- вид та якість механічної обробки поверхні, яку необхідно помити (гладка або полірована).

Також при виборі миючого засобу необхідно враховувати змачування, емульгуючі дію, омилення, набухання, помірно піноутворення та інше.

Процес санітарної обробки проводиться у два прийоми: мийка, а далі вже процес ополіскування та дезінфекції. Такі процеси можна об'єднати, за мови що до складу миючих засобів вноситься дезінфікант

					Кваліфікаційна робота	42
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як дезінфекційної добавки використовуються речовини на основі хлору (хлорне вапно, хлорамін, дихлорізоціанурової кислота і її сіль і ін.), Миюча частина складається з лужних солей, пом'якшеної води, антикоррозіантов і ПАР. На основі четвертинних амонієвих сполук (катапін, алкілтрі метіламммонійхлорід, катамін АВ), на основі активного йоду на основі амфолітних мил.

Подібна композиція має назву миючо-дезінфікуючого засобу, її застосування не тільки скорочує тривалість обробки технологічного обладнання, а в той же час полегшує сам процес такої обробки, підвищує культуру виробництва.

При застосуванні високих температур, наприклад при механічному способі мийки, під час взаємодії миючо-дезінфікуючого засобу із органічною складовою забруднень, сам дезінфікант дезактивується. Подальше його використання можливо лише як миючий засіб.

12. Будівельна частина

Підприємство проектується одноповерховим оскільки, на підприємстві виробляються кисломолочний сир та сиркові вироби, в якому знаходиться велика кількість резервуарів для отримання готової продукції. Висота будівлі буде становити 7.2 м.

Матеріальний склад і цехові комори розміщуються біля входу в цех по ходу технологічного процесу; склад має вихід на територію заводу.

При компонуванні приміщень важливою умовою є дотримання поточності сировини, напівфабрикатів, готового продукту, тари й необхідних для виробництва матеріалів. Склади (чи приміщення) для тари, камери зберігання готової продукції повинні підходити до виробничого цеху у місцях розфасовування готового продукту.

Камери зберігання готової продукції знаходяться у середній частині будівлі.

Котельні проектується окремо, бойлерну для забезпечення подачі гарячої води – у виробничому корпусі (тільки не поряд з компресорною); допускається проектування без природного освітлення.

Матеріальний склад і цехові комори розміщуються біля входу в цех по ходу технологічного процесу; склад має вихід на територію заводу.

У виробничих цехах передбачено щитову КВПіА, підсобні приміщення для чергових слюсарів-електриків, цехового персоналу, а також приміщення для допоміжних матеріалів та інших служб.

Вентиляційні камери розміщують усередині виробничого корпусу.

					Кваліфікаційна робота	43
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Система екологічного управління

Під час організації охорони навколишнього середовища на підприємстві характеризується комплексом вжитих заходів, які спрямовані на попередження негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, що забезпечує сприятливі та безпечні умови праці.

Треба зазначити, що для охорони навколишнього середовища на підприємстві проводяться заходи для зниження рівня забруднень, що виробляється підприємством:

1) Виявлення, оцінка, постійний контроль та обмеження викиду шкідливих елементів в атмосферу.

2) Розробка нормативно-правових актів та комплексу природоохоронних заходів.

Крім техніки безпеки праці робітники повинні дотримуватися правил з технічних вимог і нормативів підприємства, а також підтримувати санітарно-гігієнічні норми і мікроклімат на робочому місці. Крім екологічної безпеки об'єкта (охорона навколишнього середовища на підприємстві) не менш важлива і безпека життєдіяльності на підприємстві.

У це поняття входить комплекс організаційних і технічних засобів для запобігання негативного впливу виробничих факторів на працівників.

Всі норми і правила екологічної та робочої безпеки повинні бути визначені і зафіксовані в певному документі. Екологічний паспорт містить загальні відомості про підприємство, використовувану сировину, опис технологічних схем вироблення основних видів продукції, схем очищення стічних вод і викидів у повітря, їх характеристики після очищення; дані про тверді й інші відходи, а також відомості про наявність у світі технологій, що забезпечують досягнення найкращих показників з охорони природи.

Працівники служби екологічного контролю беруть участь у заповненні і оформленні всіх граф екологічного паспорта, враховуючи сумарний вплив шкідливих викидів у навколишнє середовище. При цьому враховуються допустимі концентраційні рівні шкідливих речовин на прилеглих до підприємства територіях, повітрі, поверхневих шарах ґрунту і водойм.

Діяльність будь-якого сучасного підприємства чи організації так чи інакше впливає на навколишнє середовище. І вплив цей, як правило, негативний: викиди газів у атмосферу, відходи виробництва, або папір чи люмінесцентні лампи з офісу – усе це забруднює довкілля.

Одним з найперспективніших шляхів розв'язання екологічних проблем промислового виробництва сьогодні у світі вважається системний підхід в екологічному управлінні, заснований на вимогах міжнародних стандартів серії ISO 14000. ISO 14000 є сімейством стандартів, пов'язаних з управлінням навколишнього середовища, які існують, щоб допомогти організаціям звести до мінімуму негативний вплив на навколишнє середовище від їх операцій (процесів і т.д.), тобто зменшити несприятливі зміни в повітрі, воді або землі; дотримуватись чинних законів, правил та інших екологічних вимог і постійно вдосконалювати вищезазначене

					Кваліфікаційна робота	44
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Одним з ключових стандартів, орієнтованих на поліпшення екологічних характеристик діяльності підприємства, є стандарт ДСТУ ISO 14001:2015, який містить перелік та опис основних елементів системи управління навколишнім середовищем і керівні вказівки щодо їх застосування.

До потенційних переваг, пов'язаних із впровадженням ефективної системи екологічного управління, розробленої відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 14001:2015, належать: контроль та зведення до мінімуму негативного впливу діяльності на довкілля; раціональне управління витратами за рахунок економії сировини, матеріалів та енергії

14. Охорона праці

Система охорони праці на кожному підприємстві передбачає систему підзаконних актів, які діють на підприємстві та направлені на збереження життя і здоров'я людини. Служба охорони праці створюється на кожному підприємстві, а відповідальним за стан охорони праці є керівник підприємства. Законодавчо охорона праці регулюється Законами України «Про охорону праці» та низкою інших підзаконних актів.

Кожен працівник при прийомі на роботу повинен пройти Інструктаж та навчання з охорони праці. Навчання з охорони праці проходять також працівники під час перепідготовки робітничих кадрів. Організацією навчання з охорони праці займається служба кадрів підприємства.

Під час навчання з охорони праці робітники детально ознайомлюються з інструкціями і охорони праці, які діють на підприємстві. Також розглядають останні випадки виробничого травматизму, з метою розбору та профілактики запобігання травматизму в подальшому. Також під час навчання Інженер з охорони праці ознайомлює робітників з генеральним планом підприємства та розміщенням основних цехів. Таке ознайомлення важливе, для тих хто на підприємстві вперше. Після завершення навчання робітник складає іспит комісії з перевірки знань з охорони праці. До складу комісії обов'язково входить керівник підприємства або його заступник. Кількість членів комісії повинна складати не менше 3 осіб.

Існують наступні види інструктажів з охорони праці.

Вступний інструктаж – проводиться з усіма робітниками підприємства, а також особами, які заходять або заїзжають на територію підприємства (водії, підрядні фірми тощо) не залежно від їх віку, статі, релігійних вподобань. Даний тип інструктажу проводять інженер з охорони праці в кабінеті охорони праці.

Первинний інструктаж – проводиться з робітником безпосередньо на робочому місці перед початком роботи. Може проводитись або індивідуально, або для групи осіб. Зазвичай проводить безпосередній керівник робітника. Первинний інструктаж проводиться в межах інструкції з охорони праці, яке необхідна для виконання певного типу робіт.

					Кваліфікаційна робота	45
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Повторний інструктаж – проводиться для робітника 1 раз на 6 місяців. Як індивідуально так і для групи осіб, що виконує певний тип роботи.

Позаплановий інструктаж – проводиться з робітниками або на робочому місці, або в кабінеті охорони праці при введенні в дію нових нормативно-правових актів.

Цільовий інструктаж – проводиться робітнику або групі робітників при виконанні нового типу робіт, який він раніше не виконував.

Про проведення первинного, цільового, повторного інструктажу, або про оформлення допуску на певний вид робіт робиться відповідний запис в журналі охорони реєстрації інструктажів з охорони праці.

На проєктованому підприємстві діє триступінчаста система охорони праці. Перша ступінь – це ділянка цеху, де контроль здійснює начальник дільниці цеху. Друга ступінь – це цех, контроль здійснює начальник цеху. Третя ступінь – це підприємство, де контроль здійснює керівник підприємства або його перші заступники.

На першій ступені контролю робітника контролюють під час виконання певного типу робіт майстер зміни, майстер дільниці, прораб, начальник лабораторії або робітник, який має вищий розряд.

На другій ступені контролю комісія разом із начальником цеху перевіряє стан охорони праці в цеху та під час виконання певного типу робіт.

На третій ступені контролю комісія на чолі з директором підприємства (або його першим заступником) здійснює контроль за станом охорони праці на підприємстві під час його роботи. Всі виявлені недоліки записують у журнал перевірок охорони праці.

На виробництві продуктів харчування потрібно дуже велику увагу приділяти санітарним умовам в яких перебуває виробниче обладнання, та працюють співробітники. Оскільки харчові продукти споживають люди, а при недотримання належних санітарних умов є високий ризи харчових отруєнь. Особливо це стосується кисломолочної продукції, оскільки вона є й так продуктом, що швидко псується, тому при виробництві висломолочних виробів необхідно приділяти особливу увагу санітарному станові підприємства. Також обробка та миття обладнання підвищує терміни його експлуатації[2].

Санітарну обробку необхідно проводити лише тоді, коли закінчився виробничий процес. Якщо при виробництві продукції є обладнання, яке працює безперервно, тоді санітарну обробку проводять в кінці робочого циклу.

Кожна одиниця вимитого обладнання піддається мікробіологічному контролю, яке проводить лаборант без попередження. Періодичність такого виду контролю не рідше 1 разу в декаду[10].

Під час миття обладнання з поверхонь видаляють частинки сировини, пригару, що вмішує в собі білки, жири та денатуровані сироваткові білки. В залежності від типу забруднення використовують різноманітні миючі засоби. Після процедури миття поверхня стає чистою від часточок механічного

					Кваліфікаційна робота	46
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забруднення, але використані миючі засоби не впливають на мікроорганізми, що утворюються під час виробництва.

Для знешкодження всіх мікроорганізмів передбачено проведення дезінфекції. В якості дезінфікуючих речовин використовують препарати, що містять хлор, пероксиди та інші. Ще одним ефективним способом є стерилізація паром температурою 110°C і тиском 0,7 атм[2].

Важливим фактором для комфортної роботи на підприємстві є температура в робочому приміщенні. Оскільки забезпечення комфортної робочої температури є передумовою для підвищення ефективності праці та профілактика захворюваності робітників. Службою охорони праці також передбачено видавання питної води для робітників, які працюють поблизу печі для варіння ковбас, особливо в теплий період року, коли температура навколишнього середовища є високою.

Також системою охорони праці передбачено необхідне освітлення та підібрана кількість освітлювачів, які необхідно встановити для виконання певного класу робіт.

Заходи щодо зниження шуму проводяться за трьома напрямками:

- Зниження шуму в джерелі його виникнення (досягається шляхом вдосконалення конструкції устаткування, застосування малошумних матеріалів);

- Ослаблення шуму на шляхах передачі (установка шумопоглинаючих кожухів, екранів, ізоляції найбільш шумного обладнання вентиляторів, компресорів);

- Безпосередній захист працюючих, тобто ЗІЗ (навушники, вкладиші ітощо).

Заходи по раціоналізації режимів праці в умовах впливу інтенсивного шуму, тобто захист часом працюють при впливі шуму і проведення попередніх і періодичних медичних оглядів дозволить попередити, професійні захворювання.

Основними показниками трудової діяльності людини є його працездатність, що визначається як здатність виконувати сформовані, цілеспрямовані дії. З фізіологічного погляду це передбачає здатність організму витримувати задані фізичні та емоційні навантаження під час трудового процесу. Зміна фізіологічних функцій, що викликають зниження працездатності людини в процесі праці, називають виробничим стомленням. Пов'язане з втомою психологічний стан людини називають втомою. За відсутності перевантажень, що викликають перевтома, працездатність організму при припиненні роботи або зміну виду діяльності повністю відновлюється.

Під час будівництва для забезпечення належних умов охорони праці робітників та профілактики виявлення промислового травматизму.

					Кваліфікаційна робота	47
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Виробництво кисломолочного сиру та сиркових виробів є перспективним напрямком з точки зору того, що вживання кисломолочного сиру позитивно впливає на здоров'я людини. Оскільки кисломолочний сир є дієтичним продуктом, його вживання рекомендується людям з діабетом. Також в кисломолочному сирі міститься багато кальцію, магнію, калію та незамінних амінокислот, що робить його необхідним продуктом в раціоні дітей. Оскільки діти люблять солодощі, в проектом передбачено виробництво сиркових мас з курагою та родзинками, що дозволить задовольнити потребу найвибагливіших груп споживачів – дітей.

Проектом розраховані площі виробничих приміщень, в них розраховані всі необхідні інженерні системи, також передбачені заходи з охорони праці та екологічний контроль виробництва.

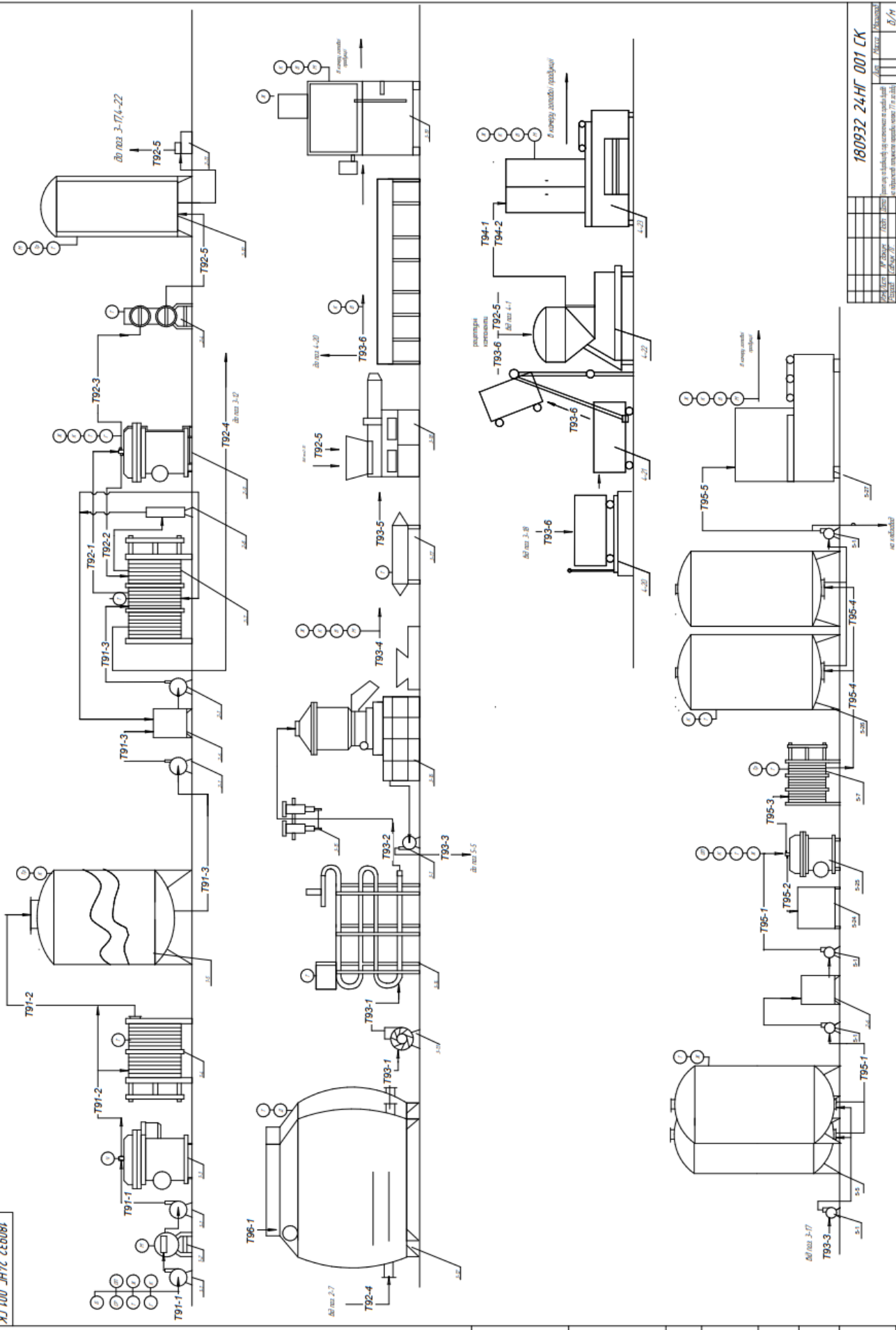
					Кваліфікаційна робота	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., Кочубей -Литвиненко О.В.,Ющенко Н.М., Онопрійчук О.О. Технологія молочних продуктів: навч.підручник. К. НУХТ, 2013. 91с.
2. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зізнежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. К. НУХТ, 2011. 210 с.
3. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки молочної промисловості: навч. посіб. К.: НУХТ, 2013. 394 с
4. ДСТУ 3662-2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Назаміну ДСТУ 3662:2015; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2018.
5. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник /Власенко В. В., Т 38 Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с
6. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007
7. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. [чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
8. ДСТУ 8549:2015. Напої із сироватки. Загальні технічні умови. [чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2015
9. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторный практикум потехнохимическому контролю предприятий молочной промышленности. - К.: УДУХТ, 1997.-102с.
10. Н. М. Шульга, Л. А. Млечко. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. К.: ІПДО НУХТ, 2011. 34 с

					Кваліфікаційна робота	49
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

180932 24НГ 001 СК



180932 24НГ 001 СК	
№	Вид
1	Схематична
2	Технічна
3	Д/А
4	Д/А
5	Д/А
6	Д/А
7	Д/А
8	Д/А
9	Д/А
10	Д/А
11	Д/А
12	Д/А
13	Д/А
14	Д/А
15	Д/А
16	Д/А
17	Д/А
18	Д/А
19	Д/А
20	Д/А
21	Д/А
22	Д/А
23	Д/А
24	Д/А
25	Д/А
26	Д/А
27	Д/А
28	Д/А
29	Д/А
30	Д/А
31	Д/А
32	Д/А
33	Д/А
34	Д/А
35	Д/А
36	Д/А
37	Д/А
38	Д/А
39	Д/А
40	Д/А
41	Д/А
42	Д/А
43	Д/А
44	Д/А
45	Д/А
46	Д/А
47	Д/А
48	Д/А
49	Д/А
50	Д/А
51	Д/А
52	Д/А
53	Д/А
54	Д/А
55	Д/А
56	Д/А
57	Д/А
58	Д/А
59	Д/А
60	Д/А
61	Д/А
62	Д/А
63	Д/А
64	Д/А
65	Д/А
66	Д/А
67	Д/А
68	Д/А
69	Д/А
70	Д/А
71	Д/А
72	Д/А
73	Д/А
74	Д/А
75	Д/А
76	Д/А
77	Д/А
78	Д/А
79	Д/А
80	Д/А
81	Д/А
82	Д/А
83	Д/А
84	Д/А
85	Д/А
86	Д/А
87	Д/А
88	Д/А
89	Д/А
90	Д/А
91	Д/А
92	Д/А
93	Д/А
94	Д/А
95	Д/А
96	Д/А
97	Д/А
98	Д/А
99	Д/А
100	Д/А

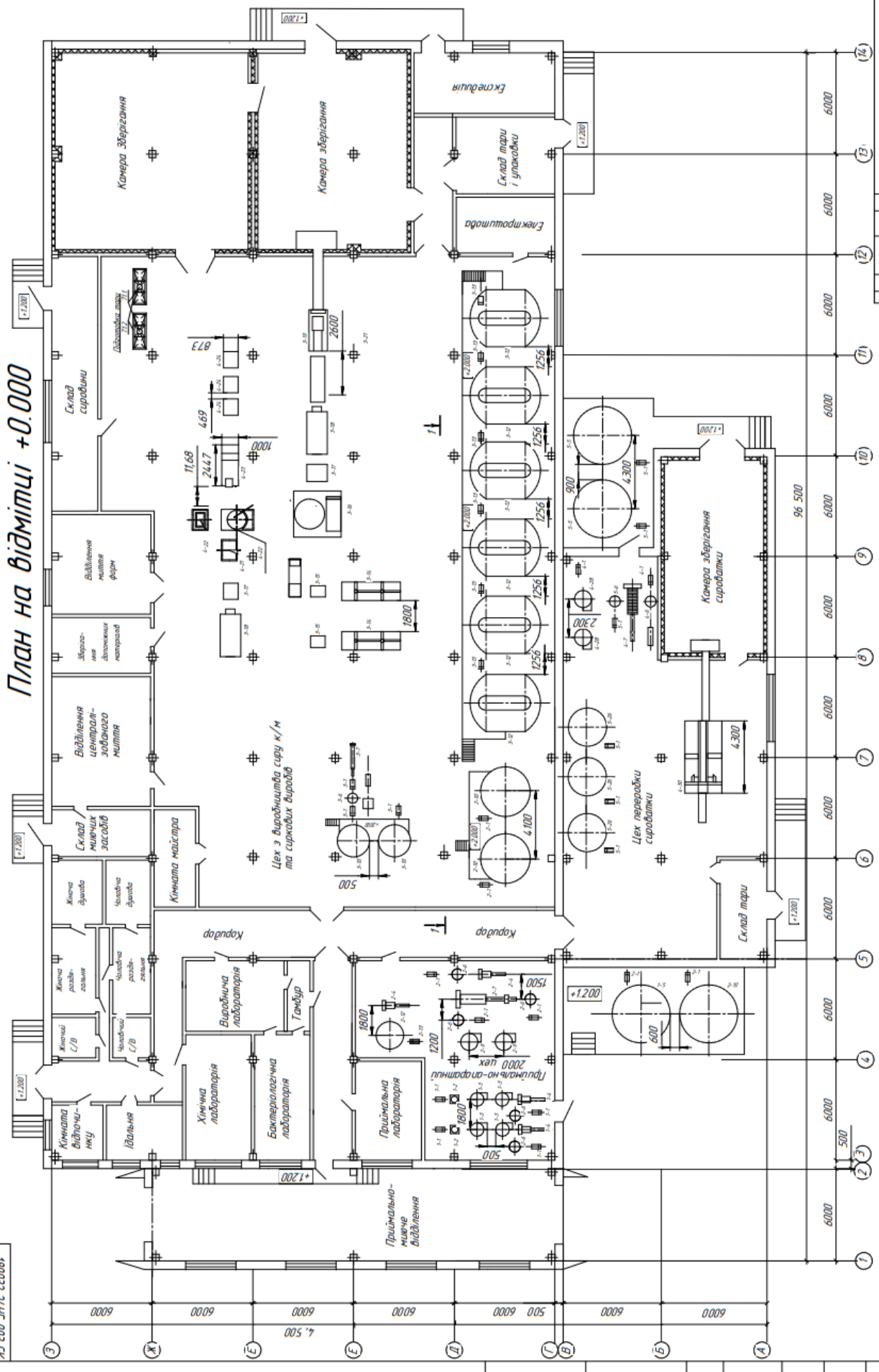
№	Вид	Дата	Виконавець
1	Схематична	18.08.2018	І.І.І.

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

180932 24НГ 003 СК

План на відмітці +0.000



180932 24НГ 003 СК	
№ документа	1807
Дата	18.07.11
Лист	1
Всього	1
НУХТ ЗМО-5-1	

