

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології молока і молочних продуктів**

«До захисту в ЕК»  
Директор інституту(декан факультету)  
\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО \_\_\_\_\_  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ лютого 2023 р.

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Галина ПОЛЩУК \_\_\_\_\_  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ лютого 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології» \_\_\_\_\_  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_ Харчові технології та інженерія \_\_\_\_\_

на тему: \_\_\_\_\_ Проект цеху по виробництву молочно-білкових продуктів на підприємстві потужністю переробки молока 54 т за добу \_\_\_\_\_

Виконав: здобувач 3 курсу, групи ЗМО-3-1ск

\_\_\_\_\_ Кирпан Лілія Ярославівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Грек Олена Вікторівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_ Олена ГРЕК \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище) \_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище) \_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ Оксана ТОПЧІЙ \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (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) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувачка \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2023 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і  
молочних продуктів ННІХТ

Галина ПОЛЩУК  
“ 31 ” жовтня 2022 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кирпан Лілії Ярославівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництву молочно-білкових продуктів на підприємстві потужністю переробки молока 54 т за добу.

керівник роботи Грек Олена Вікторівна, к.т.н., професор,  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” 10 2022 року № 776-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 30.01.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: сир кисломолочний знежирений; сирок глазурований з ваніліном; сиркова маса з курагою; сирковий десерт аерований з наповнювачем «Ананасовий ф'южн»; напій сироватковий «Прохолода»

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація; Зміст; Вступ; 1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи; 2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів; 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції; 4. Технологічні розрахунки; 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків; 4.2. Схема напрямків переробки молока; 4.3. Продуктовий розрахунок; 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів; 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання; 7. Розрахунок виробничих площ; 7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень; 7.2. Розрахунок площ холодильних камер; 8. Технохімічний контроль виробництва; 9. Миття технологічного обладнання; 10. Система екологічного управління; 11. Охорона праці; Висновки та рекомендації; Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема, План цеху

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	Грек О.В., професор		
Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	Грек О.В., професор		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	Грек О.В., професор		
Технологічні розрахунки.	Грек О.В., професор		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Грек О.В., професор		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Грек О.В., професор		
Розрахунок виробничих площ.	Грек О.В., професор		
Технохімічний контроль виробництва	Грек О.В., професор		
Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Грек О.В., професор		
Охорона праці.	Грек О.В., професор		
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Грек О.В., професор		

7. Дата видачі завдання 31 жовтня 2022 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	07.11.2022 р.	
2	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	15.11.2022 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	25.11.2022 р.	
4	Технологічні розрахунки.	30.11.2022 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	13.12.2022 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	22.12.2022 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	27.12.2022 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва	10.01.2023 р.	
9	Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	15.01.2023 р.	
10	Охорона праці.	25.01.2023 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	30.01.2023 р.	

Здобувачка \_\_\_\_\_

(підпис)

Кирпан Л. Я. \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

Грек О.В. \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

## Анотація

Дана кваліфікаційна робота присвячена проектуванню цеху виробництва молочно-білкових продуктів на підприємстві потужністю переробки молока 54 т за добу. Роботою передбачений наступний асортимент:

- сир кисломолочний знежирений;
- сирок глазуrowаний з ваніліном;
- сиркова маса з курагою;
- сирковий десерт аерований з наповнювачем «Ананасовий ф'южн»;
- напій сироватковий «Прохолода»

Кваліфікаційна робота включає графічну частину та розрахунково-пояснювальну записку.

У першому розділі приведені обґрунтування будівництва цеху у м. Львів та обрано асортимент продуктів. У другому розділі обираються технології виробництва продуктів та описуються згідно апаратурно-технологічних схем. У третьому розділі подається характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції згідно нормативним документам. У четвертому розділі приведені розрахунки для виготовлення продукції запроєктованого асортименту. У п'ятому розділі розраховано та підібрано технологічне устаткування. У шостому розділі наведено опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання. У сьомому розділі наведено розрахунок виробничих площ. У восьмому та дев'ятому розділах обрані схеми технохімічного та описано миття технологічного обладнання. У десятому розділі охарактеризовано систему екологічного управління. Одинадцятий розділ присвячений системі охорони праці на підприємстві.

*Ключові слова: сир кисломолочний, сирковий десерт аерований з наповнювачем «Ананасовий ф'южн», молочна сироватка, технологія, сирки глазуrowані з ваніліном.*

					Проект цеху по виробництву молочно-білкових продуктів на підприємстві потужністю переробки молока 54 т за добу			
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Кирпан Л.Я.				Анотація	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.	Грек О.В.						4	
Затв.	Поліщук Г.Є.							
						НУХТ ННІХТ ЗМО-3-1ск		

## Annotation

This qualification work is dedicated to the design of the dairy-protein production shop at the enterprise with a milk processing capacity of 54 tons per day. The work includes the following assortment:

- low-fat sour milk cheese;
- cottage cheese glazed with vanillin;
- curd mass with dried apricots;
- aerated cheese dessert with "Pineapple fusion" filling;
- whey drink "Cool"

The qualification work includes a graphic part and a calculation and explanatory note.

In the first section, the justification for the construction of the shop in Lviv is given and the range of products is selected. In the second section, product production technologies are selected and described according to equipment and technological schemes. The third section presents the characteristics of raw materials, main and auxiliary materials, and products according to regulatory documents. The fourth chapter contains calculations for the production of products of the designed assortment. In the fifth chapter, the technological equipment is calculated and selected. In the sixth chapter, a description of the hardware and technological scheme of the production of products with the specification of the technological equipment is given. The calculation of production areas is given in the seventh chapter. In the eighth and ninth chapters, technochemical schemes are selected and the washing of technological equipment is described. The tenth chapter describes the environmental management system. The eleventh chapter is devoted to the labor protection system at the enterprise.

*Keywords: fermented milk cheese, aerated cheese dessert with "Pineapple fusion" filling, whey, technology, cottage cheese glazed with vanillin.*

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Зміст

Вступ .....	7
1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.....	8
2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів ...	12
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції .....	18
4. Технологічні розрахунки.....	27
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	27
4.2. Схема напрямків переробки молока .....	28
4.3. Продуктовий розрахунок .....	29
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	36
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання .....	37
6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання .....	43
7. Розрахунок виробничих площ .....	49
7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень .....	49
7.2.Розрахунок площ холодильних камер .....	50
8. Технохімічний контроль виробництва.....	51
9. Миття технологічного обладнання.....	54
10. Система екологічного управління .....	59
11. Охорона праці .....	65
Висновки та рекомендації .....	71
Список використаної літератури .....	72

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

## Вступ

Молоко є сировиною для виробництва великого асортименту молочних продуктів: питних видів молока і вершків, сиру кисломолочного, морозива, кисломолочних напоїв, сметани, молочних консервів, твердих сирів, згущених молочних консервів та ін.

Сир кисломолочний – це білковий кисломолочний продукт, який виготовляють сквашуванням молока, маслянки чи її суміші з молоком, заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної, кислотно-сичужної або термокислотної коагуляції білка.

За прийнятою класифікацією сир кисломолочний поділяють на такі види залежно від вмісту жиру: жирний (м.ч.ж. 18 %), м'який дієтичний (м.ч.ж. 11%), напівжирний (м.ч.ж. 9 %), селянський (м.ч.ж. 5%), столовий (м.ч.ж. 5%) та знежирений.

Сир кисломолочний є продуктом універсального призначення, з високими харчовими і лікувально-дієтичними властивостями. Крім безпосереднього вживання, він використовується для приготування різних страв (вареників, налисників, запіканок, пирогів, закусок, десертів та ін.) і як основа для широкого асортименту сиркових виробів.

Основною ознакою, яка характеризує сир кисломолочний і зумовлює його високу харчову та біологічну цінність, є підвищений вміст білка (10–16 %) порівняно з незбираним молоком (2,7–3,7 %). До складу білків молочного продукту входять усі незамінні амінокислоти, особливо багато метіоніну, і фосфатидів (холіну, лецитину). Білки сиру частково пов'язані з солями фосфору і кальцію. Це сприяє їх кращому перетравлюванню у шлунку і кишечнику. Тому сир добре засвоюється організмом. Жир, що концентрується разом з білком при виробництві сиру кисломолочного, засвоюється організмом на 90–95 % і містить ряд незамінних жирних кислот, а лактоза, що міститься в кількості 1,8–2,8 % – засвоюється на 95–98 %. Енергетична цінність кисломолочного сиру – від 90 ккал/100 г (сир нежирний) до 230 ккал (сир жирний). Також він містить вітаміни А, В1, В2, В6, В12, РР та багато мінеральних речовин (1,0–1,2 %), з яких переважають фосфор, кальцій, калій, натрій та залізо. Особливо багато в сирі фосфору і кальцію, відповідно 190–220 і 120–160 мг/100 г. Вміст вологи в сирі коливається від 63 до 77%. Із збільшенням вмісту в сирі жиру кількість вологи зменшується.

Враховуючи вище сказане, в даному дипломному проекті будуть розглядатися основні теоретичні та розрахункові аспекти, пов'язані з організацією цеху по виробництву сиру кисломолочного та виробів з нього, що є актуальною задачею на сьогоднішній день.

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

**1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.**

На українському продовольчому ринку на молоко і молочні продукти приходиться третя частка за об'ємами реалізації. Це приваблює великих інвесторів в молочну промисловість і стимулює боротьбу за найліпші позиції в найбільш перспективних, з точки зору продаж, регіонах держави.

Реструктуризація майна, посилення впливу великих гравців, технічна модернізація виробництва, введення нових технологій – головні тренди українського ринку молокопродуктів. Крім того, молокопереробні промисловості частіше приходять до виготовлення інноваційних молокопродуктів, які містять різні наповнювачі і добавки. Все рідше в продажу з'являється нефасована молочна продукція. Головна проблема виробництва – нерозвиненість ринку сировини та її низькі властивості.

За словами аналітиків дефіцит молочної сировини зумовлено продовженням скорочення поголів'я корів і збільшенням попиту на молоко зі сторони виробника.

Кисломолочний сир займає особливе місце серед молочних продуктів. Спосіб його виробництва дозволяє сконцентрувати найбільш цінну білкову та жирову частини молока. Популярність кисломолочного сиру пояснюється його високою біологічною та харчовою цінністю.

У даній роботі розроблений такий асортимент продукції:

- Сир кисломолочний знежирений;
- Сирок глазуrowаний з ваніліном;
- Сиркова маса з курагою;
- Сирковий десерт аерований з наповнювачем «Ананасовий ф'южн»;
- Напій сироватковий «Прохолода»

Запропоновано провести розрахунок для обґрунтування доцільності будівництва по виробництву молочно-білкових продуктів на підприємстві потужністю переробки молока 54 т за добу.

За формулою розраховуємо річну потребу у молокопродуктах, кг:

$$П = Пзм * Кзм,$$

де Пзм – змінна потужність по молочних виробках, т;

Кзм – кількість змін на рік.

$$П = 15,982 * 300 = 4794,6 \text{ т}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі розраховуємо чисельність населення типового міста розташування проекту за формулою :

$$Ч=П/Н,$$

де Ч – чисельність населення, тис.чол.;

Н – раціональна норма споживання кожного виду продукту на одну особу на рік, кг.

$$Ч=4794,6/16=299,66 \text{ тис.чол.}$$

За чисельністю населення підбирається місто, район розташування проекту будівництва. Підприємство може бути розташоване в місті Львів. В ньому проживає близько 717 273 осіб. Молочна галузь гарно розвинена, але не випускається даний асортимент продукції. У місті Львів хороша транспортна розв'язка. Це дозволить зменшити втрати при перевезенні продукції. Також гарно розвинена торгівельна мережа.

Згідно домовленостей між заводами, має бути чітко розподілена сировинна зона кожного підприємства, залежно від його потужності.

Проведемо SWOT – аналіз для даного нового підприємства (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

Матриця SWOT для нового підприємства

<p><u>Сильні сторони</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Торговельні контракти з операторами регіональних ринків;</li> <li>• Послуги зі складування і транспортування;</li> <li>• Кваліфіковані кадри;</li> <li>• Експорт молочної продукції у країни СНД.</li> </ul>	<p><u>Можливості (зовнішні фактори)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Відмова від нерентабельних посередників;</li> <li>• Оновлення технологічного обладнання;</li> <li>• Скорочення тривалості виробничого циклу.</li> </ul>
<p><u>Слабкі сторони</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Низький рівень інноваційної діяльності за рахунок обмеження фінансових ресурсів;</li> <li>• Плинність кваліфікованих кадрів через низьку оплату праці.</li> </ul>	<p><u>Загрози (зовнішні фактори)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демпінг зі сторони малих підприємств для виходу на ринок;</li> <li>• Відсутність жорсткого контролю за роботою підприємств зі сторони державних органів.</li> </ul>

Провівши SWOT-аналіз ми виявили сильні та слабкі сторони нового підприємства, його можливості та загрози.

#### Характеристика сировинної зони

До запроектованого цеху сиру кисломолочного та виробів з нього буде надходити молоко з різних сіл Львівської області як від населення, так і від фермерського господарства. Транспортування здійснюватиметься автомолцистернами від підприємства або найманою людиною в тому населеному пункті, де збиратиметься молоко.

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

Надходження молока від населення складатиме 10% від загального обсягу поставок. Залишкові 90% поставок молока надходитимуть від фермерських господарств та колективних господарств області. Розрахунок за отриману сировину завод вестиме з постачальниками за готівковим та безготівковим розрахунками.

Для проведення кількісної і якісної оцінки молочної сировини на місцях підприємство запросить на роботу 10 заготівельників, які будуть проходити спеціальну підготовку (не менше 2-ох разів на рік) на базі лабораторії підприємства з подальшим складанням іспитів і даним висновком спец. комісії про допущення їх до роботи.

На кожен партію молочної сировини, яка буде надходити на підприємство, буде виписуватися спеціалізована товарно-транспортна накладна, встановленої форми, із заповненням у ній всіх реквізитів: кількісної та якісної оцінки продукції, час прибуття і від'їзду автомолцистерн та час початку й закінчення приймання сировини.

Молоко, яке буде закуповуватись на підприємство, повинне отримуватись від здорових корів, які мають ветеринарні паспорти, де зазначено результати досліджень на лейкоз, туберкульоз, бруцельоз, мастит, а також щеплення проти інфекційних хвороб, що підтверджують ветеринарні свідоцтва Ф - 2, видані ветеринарно-санітарним наглядом кожного місяця.

Закупівля молочної сировини здійснюватиметься згідно з інструкції про проведення закупівлі молочної сировини в сільськогосподарських товаровиробників усіх форм власності, господарств та населення.

#### *Вибір та обґрунтування вибраного асортименту з економічного погляду*

Основне завдання цеху сиру кисломолочного та виробів з нього – забезпечення сталого постачання населенню країни молочних продуктів у широкому асортименті, високої якості, збалансованих за основними поживними речовинами.

Запроектований цех буде повністю забезпечувати себе сировиною, а немолочні рецептурні компоненти та масло вершкове – будуть закуповуватись. Сироватка, яка отримується під час виробництва сиру кисломолочного, крім тієї, що йде на виробництво сироваткового напою, буде повертатися постачальникам молока.

Запропонований асортимент продукції здатний задовольнити у достатній мірі потреби споживача. Кожний сировий десерт має унікальні органолептичні властивості та яскраву упаковку.

#### *Характеристика каналів реалізації продукції*

Для реалізації продукції у місті Львів існує досить багато торгівельних мереж, в яких продаватиметься дана продукція. Після вивчення ринку організацій, можна заключити договори на поставку продукції з дитячими садками, школами, лікарнями.

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

Асортимент продукції буде широко розповсюджений по всій Україні. Підприємство розташоване майже в центрі України, тому реалізувати готову продукцію дуже вигідно і просто. Так як виробництво продукції даного асортименту не настільки поширене в Україні, то вона буде користуватися високим попитом у населення. Також планується, що дане підприємство розповсюджуватиме свій асортимент в такі країни, як Польща.

#### *Висновок*

Цінність кисломолочного сиру обумовлена високою концентрацією білка, наявністю незамінних амінокислот, а також вітамінів, солей кальцію та фосфору, які вкрай необхідні для нормальної життєдіяльності організму людини. Враховуючи кількість населення, сировинну зону, транспортну розв'язку та розвиненість торгівельної мережі, було правильно обрано місто для будівництва цеху по виробництву молочно-білкових продуктів на підприємстві потужністю переробки молока 54 т за добу.

Отже, проектування цеху по виробництву молочно-білкових продуктів на підприємстві потужністю переробки молока 54 т за добу є доцільним, оскільки він буде приносити прибутки завдяки якісній та актуальній продукції.

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

## 2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів

Сир кисломолочний - білковий кисломолочний продукт, який виробляється сквашуванням пастеризованого нормалізованого незбираного або знежиреного молока з послідуочим видаленням із згустку частини сироватки і відпресуванням білкової маси.

Розроблено два способи виробництва сиру кисломолочного: кислотний і кислотно – сичужний, - які відрізняються тривалістю технологічних процесів, при яких відбувається розвиток мікроорганізмів.

Основними мікроорганізмами, що забезпечують активне кислотоутворення з початку процесу сквашування, є мезофільні молочнокислі стрептококи закваски (*Lac. Lactis*, *Lac. Cremoris*, *Lac. diacetylactis*, *Leu. Dextransicum*.). Їх кількість в готовому сиру кисломолочному досягає  $10^8-10^9$  клітин в 1г. До складу закваски для сиру кисломолочного, що виробляється прискореним методом, вводять також термофільний стрептокок.

Сир кисломолочний повинен вироблятися у відповідності з вимогами діючого стандарту по технологічним інструкціям з дотриманням санітарних правил для підприємств молочної промисловості, які затверджені в установленому порядку.

### *Приймання і підготовка сировини і основних матеріалів*

Молоко привозять на підприємство в автомобільних цистернах. Молоко та іншу сировину приймають за кількістю та якістю, які встановлюються ОТК лабораторією підприємства. Перекачування молока здійснюють за допомогою відцентрового насосу (поз. 1-1). Маса поступаючого молока на підприємство визначають лічильником (поз. 1-2). Для приготування сиру кисломолочного придатне молоко коров'яче, заготівельне по ДСТУ 3662.

### *Очистка молока*

Звільнення молока від механічних домішок здійснюється при температурі поступаючого молока на відцентрових молокоочищувачах (поз. 1-3). Сепаратор - молокоочищувач призначений для виділення із молока механічних і природних (мікроорганізми, частинки бруду, крові і ін.) домішок. Масова частка домішок в молоці складає в середньому 0,04%.

### *Охолодження молока*

Після очищення молоко охолоджується до  $4\pm 2^\circ\text{C}$  на пластинчастому охолоджувачі

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

(поз.1-4). Розвиток багатьох мікроорганізмів, які зустрічаються в молоці, різко сповільнюється при охолодженні молока нижче 10 °С і майже повністю призупиняється при температурі близько 2–4 °С. Кислотність молока на протязі тривалого часу не підвищується, значно збільшується стійкість молока.

Після охолодження проводять тимчасове резервування в резервуарі (поз. 1-5) при цій температурі. Можливе зберігання сирого молока до переробки не більше 6 годин. Для зберігання молока застосовуються резервуари для зберігання молока, які виготовлені із нержавіючої сталі. Резервуар має теплову ізоляцію. В процесі зберігання температура молока підтримується постійною. Для перемішування молока в резервуарі призначені мішалки пропелерного або шнекового типу.

#### *Підігрів і сепарування молока*

Сепарування молока незбираного проводять на сепараторах-вершковідокремлювачах (поз. 2-9). Для цього потрібно спочатку підігріти молоко до температури сепарування на пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз 2-7), тому що з підвищенням температури знижується в'язкість молока і розділення його на фракції проходить ефективніше. Оптимальна температура молока при сепаруванні (35-45) °С. Сепарування молока при більш високих температурах (60-80) °С призводить до спінювання вершків та знежиреного молока, подрібненню жирових кульок і як наслідок збільшенню вмісту жиру у знежиреному молоці. Також на процес сепарування суттєво впливає кислотність. Збільшення кислотності молока призводить до зміни його хімічних та фізичних властивостей, колоїдного стану білків, а також збільшує в'язкість, що погіршує процес сепарування.

#### *Нормалізація молока*

При виробленні кисломолочного напою з м.ч.ж. 3,2%, молоко нормалізується з метою встановлення правильного співвідношення між масовими частками жиру і білка в нормалізованій суміші, забезпечуючи отримання стандартного по масовій долі жиру і білка продукту. Нормалізація проводиться з урахуванням фактичної масової частки білка в сировині, яку переробляють і коефіцієнта нормалізації, який встановлюють до виду напою.

#### *Пастеризація і охолодження нормалізованого або знежиреного молока, а також вершків*

Після нормалізації суміш пастеризують на пластинчастій пастеризаційно-

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

охолоджувальній установці (поз 2-7). Вибір температурно-часових комбінацій режиму пастеризації залежить від виду продукту, який виробляють.

*Мета пастеризації:*

- знищення патогенної мікрофлори, отримання продукту безпечного для споживача у санітарно-гігієнічному відношенні;
- зниження загальної бактеріальної забрудненості, руйнування ферментів сирого молока, які призводять до псування готового продукту;
- направлена зміна фізико-хімічних властивостей молока для отримання заданих властивостей готового продукту.

При виробництві сиру кисломолочного та інших білкових продуктів, коли в подальшому стоїть мета видалення сироватки, температура пастеризації повинна бути нижчою, ніж для виробництва кисломолочних напоїв. Як показали дослідження з підвищенням температури пастеризації молока знижується властивість згустку виділяти сироватку. Тому при виробництві сиру кисломолочного необхідно суміщати температуру і тривалість обробки молока таким чином, щоб забезпечити бактеріальну чистоту, гарний розвиток молочнокислих культур і швидке виділення сироватки в процесі пресування сирного згустку. Підвищення температури нагрівання сповільнюють звертання молока сичужним ферментом. Тому найкращим режимом для теплової обробки молока при виробництві сиру кисломолочного використовують температуру пастеризації  $78 \pm 2$  °C з витримкою 10-20 с. При пастеризації знищуються вегетативні форми мікроорганізмів. Ефективність пастеризації повинна бути не нижче 98,9-99,4%, кількість остаточної мікрофлори не повинна перевищувати декілька десятків клітин в 1 мл.

Вершки перед використанням пастеризуються при температурі  $88 \pm 2$  °C з витримкою 15-20 С і охолоджуються спочатку до температури  $38 \pm 2$  °C на трубчатому пастеризаторі (поз.2-10), а потім до температури  $4 \pm 2$  °C на пластинчастому охолоджувачі (поз.2-4) і направляються на тимчасове резервування в резервуари (поз.2-5). Далі вершки використовують за потребою. Зберігання вершків до змішування при температурі  $4 \pm 2$  °C не більше 5 годин і при температурі  $3 \pm 2$  °C не більше 18 годин.

*Заквашування молока*

Пастеризовану суміш охолоджують до температури заквашування. Відразу ж в молоко вносять закваску, щоб попередити розвиток сторонньої мікрофлори. Для оптимальних умов розвитку молочнокислої мікрофлори молоко заквашується чистими культурами мезофільних молочнокислих стрептококів при температурі  $30 \pm 2$  °C в холодну пору року і  $38 \pm 2$  °C в теплу. При прискореному способі сквашування використовують

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

симбіотичну закваску, приготовлену на чистих культурах мезофільних і термофільних стрептококів при температурі сквашування молока  $32\pm 2^\circ\text{C}$ .

#### *Перемішування молока*

Тривалість перемішування молока після заквашування 10-15 хв. Після закінчення перемішування молоко залишається в спокої до утворення згустку з рН 4,6 – 4,7 або титрованою кислотністю 70 – 75 °Т.

#### *Сквашування молока*

В основі виробництва сиру кисломолочного лежить молочнокисле бродіння, яке викликається молочнокислими бактеріями. При розвитку молочнокислого бродіння накопичується молочна кислота, яка зрушує реакцію в кислу сторону. Свіже молоко має майже нейтральну реакцію (рН 6,68). В заквашеному молоці при досягненні потрібної титрованої кислотності рН молочнокислих продуктів досягає ізоелектричної точки казеїну (рН 4,6 – 4,7). В ізоелектричній точці казеїн втрачає розчинність і коагулює у вигляді згустку.

Стійкість колоїдних частинок казеїну в свіжому молоці обумовлена двома факторами: електричним зарядом і гідрофільністю. В свіжому молоці частинки казеїнкальційфосфатного комплексу мають від'ємний заряд, в силу однойменності заряду частинки відштовхуються при зіткненні. По міри наближення до ізоелектричної точки частинки приймають електронейтральність, характерну для ізоелектричного стану (число позитивних зарядів дорівнює числу від'ємних). В ізоелектричному стані частинки казеїну з'єднуються між собою, утворюючи при цьому сітчасту трьохвимірну структуру, і сквашене молоко із рідкого стану переходить в гель, який в не порушеному стані являє собою щільний згусток.

Закінчення сквашування молока визначають за активною кислотністю згустку в межах рН ( $4,6\pm 0,1$ ) або за титрованою кислотністю згустку 70...75 °Т. Тривалість сквашування ( $12\pm 2$ ) год. Занадто слабе сквашування (рН<4,4) призводить до таких недоліків, як розмазування, білковий пил, надмірно кислий смак. Згусток повинен мати консистенцію ніжного желе, бути однорідним, без тріщин, не виділяти сироватку.

#### *Обробка згустку*

Дуже важливо правильно визначити кінець сквашування молока перед початком обробки. При обробці недостатньо сквашеного згустку підвищуються втрати сиру кисломолочного, так як частина його в вигляді “сирного пилу” переходить в сироватку. Із

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

переквашеного згустку отримується кислий сир кисломолочний важучої консистенції. При правильному сквашуванні молока утворюється згусток в вигляді щільного гелю, який самовільно виділяє сироватку (процес синерезису). Розрізання згустку (перемішування – для роздільного способу виробництва з використанням сепаратора для сирного згустку) збільшуючи його поверхню, пришвидшує виділення сироватки. Проводиться різними способами в залежності від обладнання яке використовується.

При виробництві сиру кисломолочного традиційним способом з використанням лінії OBRAM обробка згустку полягає в обережному періодичному перемішуванні з одночасним підігріванням до температури  $(38\pm 2)$  °С протягом не менше 2 год (швидкість підігрівання 1 °С за 15 хв), швидкість обертання мішалки 1...3 оберти за 8...15 хв.

#### *Виділення сироватки від сирного згустку*

В ізоелектричному стані білкові речовини мають мінімум розчинності і мінімум набухання. Самовільне виділення сироватки від згустку в процесі синерезису найбільш активно проходить при рН 4,6 – 4,7, тобто в ізоелектричній точці казеїну, а для параказеїну (при сичужній коагуляції) при рН 5,0 – 5,2. при змішаному кислотно-сичужному способі виробництва сиру кисломолочного ізоелектрична точка зсувається в сторону параказеїну і оптимальне значення рН складає близько 4,7 – 5,0.

При виробництві сиру кисломолочного роздільним способом з використанням лінії OBRAM сироватку, яка виділилась випускають із коагулятора через клапани. А решта сироватки видаляється за допомогою відокремлювача (поз.3.13). Після видалення сироватки молочно-білкове зерно подають до черв'ячного розподільвача формувального пристрою, де його розподіляють по 16-ти формовочних трубах. При видаленні сироватки частина її затримується в згустку. Тому для остаточного її відділення від згустку і в подальшому отримання сиру кисломолочного зі стандартним вмістом вологи застосовується самопресування і пресування. Формують сир у формовочному пристрої самопресування порціями відповідно до розмірів форм з перфорованими вкладинками. Пресування згустку проводиться до досягнення сиром кисломолочним масової частки вологи не більше 80% при виробленні нежирного сиру кисломолочного.

#### *Охолодження сиру кисломолочного*

Перед пакуванням сир кисломолочний охолоджують до температури 1...10 °С. Охолодження можна проводити у візках у холодильній камері або спеціальному холодильному тунелі. Час охолодження – близько 2 год.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### *Пакування*

Сир кисломолочний і вироби з нього пакуються в таку споживчу тару:

- поліетиленову плівку з відривною верхньою частиною (320±10) г;
- стаканчики із комбінованих матеріалів місткістю (250±6) г;
- в брикетки по 100 г.

Сир кисломолочний і вироби з нього в споживчій тарі укладають в ящики з картону по ГОСТ 13513, ГОСТ 13515, полімерні по ТУ 10-10-01-04, дерев'яні по ГОСТ 11354, алюмінієві (контейнери) по НТД, масою нетто не більше 20 кг. Тара і упаковочні матеріали повинні забезпечувати збереження якості і форми продукту.

### *Маркування*

На кожен одиницю споживчої тари сиру кисломолочного і виробів з нього на пергамент повинна бути нанесена компостером або тисненням, фарбою що не змивається і немає запаху, маркування з указанням:

- назва підприємства - виробника, товарний знак та адреса;
- вид сиру кисломолочного або виробу з нього ;
- маса нетто, г;
- дата вироблення (число, місяць, рік) або число кінцевого терміну реалізації;
- інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г продукту;
- роздрібної ціни, одиниці упаковки;
- позначення діючого стандарту.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції

*Молоко коров'яче незбиране ДСТУ 3662-2018*

#### *1. Галузь використання*

Цей стандарт поширюється на збиране сире коров'яче молоко під час закупівлі у молочних ферм, колективних сільськогосподарських підприємств, приватних і фермерських господарств незалежно від форм власності та виду діяльності, підприємствами з переробки молока, підприємствами-покупцями молока та приватними підприємствами і призначення до переробки на молочні продукти. Вимоги цього стандарту є обов'язковими.

#### *Технічні вимоги*

1. Молоко, яке закупають, повинно отримуватись від здорових корів в господарствах благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам цього стандарту.

Молоко після доїння повинно бути охолоджене та профільтроване.

2. Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих сирому молоці присмаків і запахів.

За зовнішнім видом і консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до слабо - жовтого кольору, без осаду та згустків.

Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування молока.

3. В молоці не допускається вміст інгібуючих речовин (мийно – інгібувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків).

4. За фізико – хімічними, санітарно – гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молока розподіляють на три гатунки : екстра, вищий, перший згідно з вимогами, що вказані в таблиці 3.1:

Таблиця 3.1

Фізико – хімічні, санітарно – гігієнічні та мікробіологічні показники якості молока

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше ніж	1028,0	1027,0		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кислотність <sup>1)</sup> , °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19		Згідно з ГОСТ 3624
	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8		Згідно з ДСТУ 8550
рН					
Група чистоти, не нижче ніж	І				Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання <sup>2)</sup> , °С, не вище ніж	-0,520				Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	8				Згідно з ДСТУ 6066 та відповідно до 10.8
Показник	Норма для гатунків				Методи контролювання
Одиниця вимірювання					
		екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше ніж		1028,0	1027,0		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0		≥11,8	≥11,5	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність <sup>1)</sup> , °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19		Згідно з ГОСТ 3624
	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8		Згідно з ДСТУ 8550
рН					
Група чистоти, не нижче ніж	І				Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання <sup>2)</sup> , °С, не вище ніж	-0,520				Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	8				Згідно з ДСТУ 6066 та відповідно до 10.8

Уміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці вказані в таблиці 3.2:

Таблиця 3.2- Уміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-	≤100	≤300	≤500	Згідно із ДСТУ 7089, ДСТУ 7357,

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см <sup>3</sup>				ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100В
Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤400	≤400	<_500	Згідно з ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453

5. Молоко, що використовується для дитячого харчування має бути вищого та першого гатунків, але з кількістю соматичних клітин < 500 тис/см<sup>3</sup> термостійкістю не нижче II групи згідно з ГОСТ 25228.

6. Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше 1027 кг/м<sup>3</sup> з температурою 20 °С.

7. масова частка жиру та масова частку білку в молоці повинні відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку.

Закупівельна ціна на молоко та система оплати під час його закупівлі встановлюється і регулюється відповідними нормативними документами з урахуванням встановлених базисних норм по жиру та білку.

8. Допускається, за домовленістю сторін, закуповувати молоко з густиною > 1026 кг/м<sup>3</sup> за температурою 20 °С і кислотністю від 15 °Т та до 21 °Т, але свіже незбиране, яке оцінюється на підставі контрольної проби за першим гатунком, якщо воно за органолептичними показниками, чистотою, загальним бактеріальним обсіменінням, кількістю соматичних клітин, масовою часткою сухих речовин відповідає вимогам цього стандарту.

9. Молоко, яке не відповідає вимогам цього стандарту відноситься до негатурного для переробки.

*Вимоги до молока знежиреного.*

Знежирене молоко – це частина молока, яку одержують після відокремлення вершків сепаруванням.

При ефективному проведенні сепарування незбираного молока у знежирене переходить до 1,4 % молочного жиру. Вміст молочного жиру у знежиреному молоці в середньому становить 0,05 % при коливаннях в межах від 0,01 до 0,08 %.

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

Вміст білків у знежиреному молоці коливається у межах 3,0...3,5 %, як і у незбираному молоці, вміст лактози – 4,5...4,8 %, мінеральних речовин – до 0,7 %. Загальний вміст сухих речовин становить 8,2...9,5 %. У знежирене молоко також переходять небілкові азотисті сполуки, вітаміни, ферменти, імунні тіла, органічні кислоти, гормони.

Титрована кислотність молока знежиреного 16...20 °Т, активна кислотність - 6,5...5,7 од. рН, густина - 1030...1035 кг/м<sup>3</sup>. Енергетична цінність знежиреного молока приблизно удвічі менша від такої для незбираного молока.

Молоко знежирене має чистий смак без сторонніх присмаків, колір – білий зі злегка синюватим відтінком, однорідний за всією масою, консистенцію – однорідну без осаду та пластівців білка. Воно не повинно містити механічні домішки та сторонні речовини й повинно бути термостійким при застосуванні його у виробництві молочних консервів та при стерилізації.

*Крім того, для виробництва сиру кисломолочного повинні застосовуватись наступні види сировини і допоміжні матеріали:*

- молоко коров'яче незбиране згідно з ДСТУ 3662;
- молоко знежирене, кислотністю не більше 20 °Т, одержане з коров'ячого молока згідно з ДСТУ 3662;
- вершки, одержані з коров'ячого молока згідно з ДСТУ 3662 або згідно з чинними нормативними документами;
- закваски або заквашувальні препарати прямого внесення вітчизняного виробника згідно з чинними нормативними документами або аналогічні закордонного виробництва за наявності гігієнічного висновку центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України;
- пепсини харчові згідно з ДСТУ 4459;
- препарати ферментні згідно з ДСТУ 4457;
- хлорид кальцію двоводний, хлорид кальцію фармакопейний, хлорид кальцію технічний безводний не нижче 1 гатунку згідно з чинними нормативними документами;
- воду питну згідно з ГОСТ 2874.

### ***Характеристика готової продукції***

*Нормативні характеристики сиру кисломолочного знежиреного*

За органолептичними показниками сир кисломолочний нежирний повинен відповідати вимогам, вказаним в таблиці 3.3:

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

Таблиця 3.3

## Органолептичні показники сиру кисломолочного

<i>Найменування показника</i>	<i>Характеристика продукту</i>
Консистенція	Ніжна, однорідна, мастка; для сиру кисломолочного нежирного допускається незначна крупка
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без стороннього смаку та запаху, допускається слабо виражений кормовий присмак
Колір	Білий, з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі.

За фізико-хімічними показниками сир кисломолочний знежирений повинен відповідати вимогам, які наведені в таблиці 3.4:

Таблиця 3.4

## Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного знежиреного

<i>Найменування показника</i>	<i>Норма показника</i>
Масова частка вологи, %, не вище	65,0 - 80,0
Кислотність, °Т, не вище	170 - 250
Фосфатаза	Відсутня

За мікробіологічними показниками сир кисломолочний нежирний повинен відповідати вимогам, які наведені в таблиці 3.5:

Таблиця 3.5

## Мікробіологічні показники сиру кисломолочного знежиреного

<i>Показник</i>	<i>Характеристика</i>
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в	
- 0,001 г продукту з терміном зберігання не більше ніж 72 год	Не дозволено
- 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год	
Кількість пліснявілих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella, в 25 г продукту	Не дозволено
S. aureus в 0,01 г продукту	Не дозволено
Молочнокислі мікроорганізми, КУО/г, не менше	$1 \cdot 10^6$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Сиркові вироби

За органолептичними показниками сиркові вироби повинні відповідати вимогам, які наведені в таблиці 3.6:

Таблиця 3.6

#### Органолептичні показники глазурованих сирків 23%-ної жирності

<i>Показник</i>	<i>Характеристика</i>
Консистенція	Сирків, маси сиркової, –однорідна, ніжна в міру щільна. Десертів сиркових – однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка. Допускається наявність частинок застосованих наповнювачів, м'якої сирної крупки
Смак і запах	Характерний кисломолочний, у міру солодкий. З присмаком, властивим відповідному наповнювачу
Колір	Білий, білий з кремовим відтінком або відповідає кольору внесеного наповнювача
Зовнішній вигляд	Фасовані або формовані сиркові вироби різної форми. Глазуровані вироби – рівномірно покриті на всій поверхні глазурю. Допускається нерівномірне покриття глазурю нижньої поверхні виробів і окремі тріщини глазури

Органолептичні показники глазури на глазурованих сирках зазначені в таблиці 3.7

Таблиця 3.7

#### Органолептичні показники глазури

<i>Найменування показника</i>	<i>Характеристика</i>
Консистенція	Тверда, однорідна, не крихка, без грудочок і відчутних часток цукру і какао-порошку
Смак і аромат	Характерні для шоколаду чи інших компонентів, що входять до складу глазури, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Характерний для шоколаду чи інших компонентів, що входять до складу глазури

Глазуровані сирки повинні бути покриті шоколадною глазур'ю рівномірно по всій поверхні. На площині основи сирків допускається просвічування сирної маси від відбитків сітки.

Глазур сирка не повинна прилипати до пакувальних матеріалів.

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

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники сиркових виробів подано у таблицях 3.8: та 3.9

Таблиця 3.8

Фізико-хімічні показники сиркових виробів:

<i>Показник</i>	<i>Норма</i>	
	<i>Сирки, маса сиркова</i>	<i>Десерт сирковий</i>
Масова частка жиру, %, не менше як	26	8
Масова частка вологи, %, не більше ніж	78	75
Масова частка сахарози, %, не менш як		
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	5	10
Кислотність титрована, ° Т	1,5	-
Фосфотаза		
Температура під час випускання з підприємства-виробника, ° С, не більше ніж	150...230 Немає 6	150...220 Немає 6

Таблиця 3.9

Мікробіологічні показники сиркових виробів:

<i>Показник</i>	<i>Норма для сиркових виробів нетермізованих</i>
Кількість молочнокислих бактерій в 1г, не менше ніж	10 <sup>6</sup>
БГКП (коліформи) в0,001 г продукту	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів у 1г продукту, КУО не більше ніж	50
Кількість дріжджів у 1г продукту, КУО, не більше ніж	100
Патогенні мікроорганізми, у тому числі:	
Salmonella в 25г продукту	Не дозволено
Staphylococcus aureus в 0,01 г продукту	Не дозволено

*Примітки:*

1. Фосфатаза відсутня.

2. Допускаються в окремих одиницях упакувань відхилення масової частки жиру і вологи  $\pm 0,5\%$ . Масові частки жиру і вологи в середній пробі повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці.

3. При дослідженні солодких сирних виробів після закінчення 24 год з моменту їх виготовлення допускається відхилення масової частки сахарози в продукті не більше ніж на  $1,5\%$  у меншу сторону.

4. Температура при випуску з підприємства не більше  $6^{\circ}\text{C}$ .

*Напій із сироватки «Прохолода»*

Напій із сироватки «Прохолода» виробляють із пастеризованої сироватки, сквашеної чистими культурами болгарської та ацидофільної паличок і молочними дріжджами, що зброджують лактозу. Напій із сироватки «Прохолода» випускають солодким. Його виробляють з сироватки, отриманої з-під сиру кисло-молочного. За органолептичними показниками напій повинен відповідати вимогам нормативної документації, які наведені в таблиці 3.10:

Таблиця 3.10

*Органолептичні показники напою із сироватки «Прохолода»*

<i>Показник</i>	<i>Характеристика</i>
Консистенція	Однорідна, рідка. Допускається незначний осад
Смак та запах	Кисло-солодкий освіжаючий смак, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Рівномірний по всій масі, обумовлений кольором даного наповнювача

За фізико-хімічними показниками напій повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.11:

Таблиця 3.11

*Фізико-хімічні показники напою із сироватки «Прохолода»*

<i>Показник</i>	<i>Норма</i>
Кислотність, °Т	Не більше 100
Густина, $\text{кг/м}^3$ , не менше	1025

Закінчення таблиці 3.11

Фосфатаза	Не допускається
Масова частка сахарози,%	11-12,5

За мікробіологічними показниками напій із сироватки «Прохолода» повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.12:

Таблиця 3.12

Мікробіологічні показники напою із сироватки «Прохолода»

<i>Назва показника</i>	<i>Норма</i>
Бактерії групи кишкової палички в 0,1г напою	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в тому числі роду Salmonella, в 25г напою	Не допускається

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

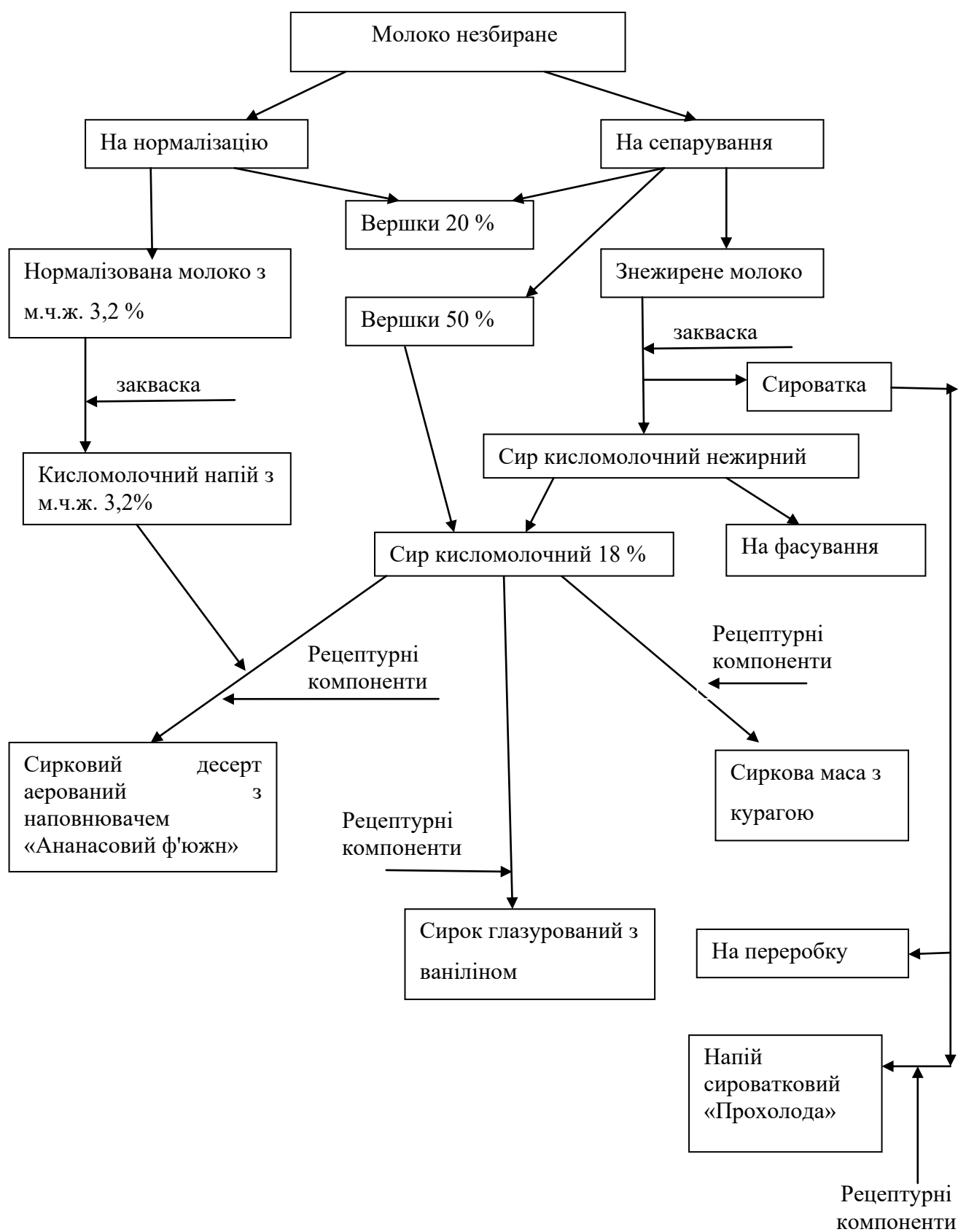
#### 4. Технологічні розрахунки

##### 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

<i>Назва продукту</i>	<i>Маса Продукту, кг</i>	<i>Спосіб виробництва</i>	<i>Вид фасування, місткість</i>	<i>Норма витрат на 1000 кг продукту, кг</i>	<i>Нормативний документ на продукт</i>
Сир кисломолочний нежирний	893	Лінія «ОБРАМ»	Шайбочки 200 г	1006,8	ТУ У 15.5-00445771.009-2002
Сирок глазурований з ваніліном	3600	Без попереднього заморожування	Поліпропіленова плівка по 50 г	1025	ТУ 9226-032-05300037-2005
Сиркова маса з курагою	4760,3	Змішування	Стаканчики по 250 г	1010,5	ТУ У 15.5-00447451-013-2003
Сирковий десерт аерований з наповнювачем «Ананасовий ф'южн»	1500	Змішування	Стаканчики 200 г	1020,3	ТУ У 15.5-00447451.013-2003
Напій сироватковий «Прохолода»	5000	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 мл	1010,4	ГОСТ 28188-95

#### 4.2. Схема напрямків переробки молока

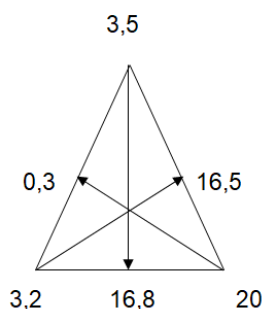


Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 4.3. Продуктовий розрахунок

Виробництво сиру кисломолочного та сиркових десертів, потужністю 54 т молока незбираного за добу, що становить 27000 кг молока за зміну.

1. Для виробництва 224,97 кг кисломолочного напою, який необхідний при виготовленні аерованого десерту з наповнювачем «Ананасовий ф'южн», використовуємо незбиране молоко:



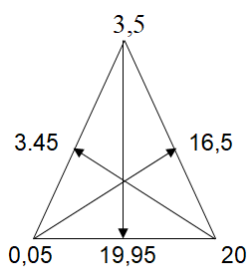
$$\frac{M_{н.с}}{16,5} = \frac{M_{незб.м}}{16,8} = \frac{M_{в}}{0,3}$$

$$M_{незб.м} = \frac{M_{н.с} \times 16,8}{16,5} = \frac{224,97 \times 16,8}{16,5} = 229,06 \text{ кг}$$

$$M_{в} = 229,06 - 224,97 = 4,09 \text{ кг}$$

Для виробництва аерованого сиркового десерту з наповнювачем «Ананасовий ф'южн» потрібно 272,42 кг вершків 20 %, які ми отримуємо при нормалізації суміші для кисломолочного напою та при сепаруванні незбираного молока.

$$M_{в} = 272,42 - 4,09 = 268,33 \text{ кг}$$



$$\frac{M_{незб.м}}{19,95} = \frac{M_{зн.м}}{16,5} = \frac{M_{в}}{3,45}$$

$$M_{незб.м} = \frac{M_{в} \times 19,95}{3,45} = \frac{268,33 \times 19,95}{3,45} = 1551,65 \text{ кг}$$

$$M_{зн.м} = \frac{M_{в} \times 16,5}{3,45} = \frac{268,33 \times 16,5}{3,45} = 1283,3 \text{ кг}$$

2. Маса незбираного молока, яка направляється на виробництво сиру кисломолочного:

$$M_{незб.м} = 27000 - (229,06 + 1551,65) = 25219,29 \text{ кг}$$

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

Визначаємо масу знежиреного молока і вершків, що отримуємо в процесі сепарування:

-маса знежиреного молока, кг,

$$m_{\text{зн.м}} = \frac{m_{\text{незб.м}}(J_{\text{в}} - J_{\text{незб.м}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{зн.м}}} * \frac{100 - B_{\text{зн.м}}}{100},$$

де  $B_{\text{зн.м}}$  – втрати знежиреного молока у процесі сепарування;

$$m_{\text{зн.м}} = \frac{25219,29 * (50 - 3,5)}{50 - 0,05} * \frac{100 - 0,4}{100} = 23383,5 \text{ кг}$$

-маса вершків, кг,

$$m_{\text{в}} = \frac{m_{\text{незб.м}}(J_{\text{незб.м}} - J_{\text{зн.м}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{зн.м}}} * \frac{100 - B_{\text{в}}}{100},$$

де  $B_{\text{в}}$  – втрати вершків у процесі сепарування, %;

$$m_{\text{в}} = \frac{25219,3 * (3,5 - 0,05)}{50 - 0,05} * \frac{100 - 0,07}{100} = 1740,7 \text{ кг}$$

Загальна маса знажиреного молока після сепарування:

$$m_{\text{зн.м}} = 23383,5 + 1283,3 = 24666,8 \text{ кг}$$

Оскільки, нежирний сир кисломолочний виробляється зі знежиреного молока, то розрахунки нормалізації суміші не проводять, а приймають:

$$m_{\text{н.с.}} = m_{\text{зн.м.}} = 24666,8 \text{ кг.}$$

Масова частка білка в молоці:

$$B_{\text{зн.м}} = \frac{B_{\text{м}} * (100 - J_{\text{зн.м}})}{100 - J_{\text{незб.м}}},$$

де  $B_{\text{м}} = 0,5 * J_{\text{незб.м}} + 1,3$

$$B_{\text{м}} = 0,5 * 3,5 + 1,3 = 3,05\%$$

$$B_{\text{зн.м}} = \frac{3,05 * (100 - 0,05)}{100 - 3,5} = 3,17\%$$

Для виготовлення нежирного сиру кисломолочного використовують закваску прямого внесення, яка в розрахунках не враховується.

Норма витрат знежиреного молока на виробництво 1т сиру кисломолочного –  $H=7431\text{кг/т}$ .

Маса сиру кисломолочного знежиреного, кг:

$$m_{\text{с}} = \frac{m_{\text{н.с.}} * 1000}{H} = \frac{24666,8 * 1000}{7431} = 3319,45 \text{ кг}$$

Норма збирання сироватки (В) – 80%.

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

Маса сироватки, кг:

$$m_{\text{сир.}} = m_{\text{н.с.}} * B = 24666,8 * 0,8 = 19733,44 \text{ кг}$$

3. На виробництво сиркової маси та глазурованих сирків, 1923 кг знежиреного сиру кисломолочного направляємо на нормалізацію вершками 50% для отримання сиру кисломолочного 18% :

$$m_{\text{сир}}^{18} = \frac{m_{\text{в}}(J_{\text{в}} - J_{\text{зн.м}})}{J_{\text{сир}}^{18} - J_{\text{зн.м}}} = \frac{1740,7(50 - 0,05)}{18 - 0,05} = 4843,9 \text{ кг}$$

#### 4. Розрахунок сирку глазурованого з ваніліном

Розрахунок сирку глазурованого 26%-ї жирності з ваніліном проводиться за типовою рецептурою, наведеною в таблиці 4.2:

Таблиця 4.2

Рецептура сирку глазурованого з ваніліном

<i>Компоненти</i>	<i>Маса компонентів у перерахунку на 1000кг суміші, кг</i>	<i>Маса з урахуванням втрат, кг</i>	<i>Маса у перерахунку на масу готового продукту, кг</i>
Сир к/м з м.ч.ж. 18% та вологістю 65%	623,43	639,02	2300,47
Масло вершкове, 82,5%	118,70	121,67	438,01
Цукор – пісок	210,5	215,76	776,74
Ванілін	0,05	0,051	0,18
Глазур	194,2	199,06	716,62
Усього	1000	1025	3690

Рецептуру розраховуємо, задаючись, що маса готової сиркової суміші буде становити 3600 кг. Норма витрат при фасуванні – 1025 кг/т. Всі інші рецептурні компоненти розраховуємо відштовхуючись від цих значень.

Маса сиркової суміші для виробництва глазурованих сирків з урахуванням втрат становить

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{3600 * 1025}{1000} = 3690 \text{ кг};$$

У тому числі:

Сиру кисломолочного (18%):

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

$$m_{\text{сир.}} = \frac{3690 * 639,02}{1025} = 2300,47 \text{ кг}$$

Масла вершкового 82,5% :

$$m_{\text{м.в}} = \frac{3690 * 121,67}{1025} = 438,01 \text{ кг}$$

Маса цукру - піску:

$$m_{\text{цук}} = \frac{2050 * 215,76}{1025} = 776,74 \text{ кг}$$

Маса ваніліну:

$$m_{\text{ван}} = \frac{3690 * 0,051}{1025} = 0,18 \text{ кг}$$

Маса глазури:

$$m_{\text{глаз}} = \frac{3690 * 199,06}{1025} = 716,62 \text{ кг}$$

Розрахунок сиркової маси з курагою, проводять за типовою рецептурою, наведений в таблиці 4.3:

Таблиця 4.3

Рецептура сиркової маси з курагою

<i>Компоненти</i>	<i>Маса компонентів у перерахунку на 1000кг суміші, кг</i>	<i>Маса з урахуванням втрат, кг</i>	<i>Маса у перерахунку на кисломолочний сир, кг</i>
Сир к/м з м.ч.ж. 18% та вологістю 65%	528,75	534,30	2543,43
Масло вершкове, 82,5%	136,10	137,53	654,90
Цукор – пісок	235,10	237,57	1130,90
Ванілін	0,05	0,051	0,24
Курага	100	101,5	481,03
Усього	1000	1010,5	4810,28

Рецептуру розраховуємо, задаючись, що сиру кисломолочного 18% беремо 2543,43 кг. Норма витра при фасуванні – 1010,5 кг/т. Всі інші рецептурні компоненти розраховуємо відштовхуючись від цих значень.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Маса сиркової суміші для виробництва сиркової маси з курагою з урахуванням втрат становить

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{4760,3 * 1010,5}{1000} = 4810,28 \text{ кг};$$

У тому числі:

Сиру кисломолочного (18%):

$$m_{\text{сир.}} = \frac{4810,28 * 534,30}{1010,5} = 2543,43 \text{ кг}$$

Масла вершкового 82,5% :

$$m_{\text{м.в.}} = \frac{4810,28 * 137,53}{1010,5} = 654,68 \text{ кг}$$

Маса цукру - піску:

$$m_{\text{цук.}} = \frac{4810,28 * 237,57}{1010,5} = 1130,90 \text{ кг}$$

Маса ваніліну:

$$m_{\text{ван.}} = \frac{4810,28 * 0,051}{1010,5} = 0,24 \text{ кг}$$

Маса кураги:

$$m_{\text{курага}} = \frac{4810,28 * 101,05}{1010,5} = 481,03 \text{ кг}$$

Розрахунок аерованого десерту з наповнювачем «Ананасовий ф'южн», проводять за типовою рецептурою, наведеною в таблиці 4.4:

Таблиця 4.4

Рецептура аерованих сиркових десертів з наповнювачем «Ананасовий ф'южн» м.ч.ж. 4%:

<i>Компоненти</i>	<i>Маса компонентів у перерахунку на 1000кг суміші, кг</i>	<i>Маса з урахуванням втрат, кг</i>	<i>Маса у перерахунку на кисломолочний сир, кг</i>
Сир к/м знежирений	325,0	331,60	497,40
Вершки з м.ч.ж. 20%	178,0	181,61	272,42
Кисломолочний напій з м.ч.ж. 3,2%	147,0	149,98	224,97
Цукор-пісок	53,0	54,08	81,12
Стабілізаційна система	9,0	9,18	13,77

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Наповнювач «Ананасовий ф'южн»	288,0	293,85	440,78
Усього	1000	1020,3	1530,45

Рецептуру розраховуємо, задаючись, що маса аерованого сиркового десерту буде становити 1500 кг. Норма витрат при фасуванні – 1020,5 кг/т. Всі інші рецептурні компоненти розраховуємо відштовхуючись від цих значень.

Маса сиркової суміші для виробництва аерованого сиркового десерту з наповнювачем «Ананасовий ф'южн» з урахуванням втрат становить

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{1500 * 1020,5}{1000} = 1530,45 \text{ кг};$$

У тому числі:

Сиру кисломолочного нежирного:

$$m_{\text{сир.}} = \frac{1530,45 * 331,60}{1020,5} = 497,40 \text{ кг}$$

Вершків з м.ч.ж. 20% :

$$m_{\text{в.20\%}} = \frac{1530,45 * 181,61}{1020,5} = 272,42 \text{ кг}$$

Кисломолочного напою з м.ч.ж. 3,2%:

$$m_{\text{к/м}} = \frac{1530,45 * 149,98}{1020,5} = 224,97 \text{ кг}$$

Цукру-піску:

$$m_{\text{цук}} = \frac{1530,45 * 54,08}{1020,5} = 81,12 \text{ кг}$$

Стабілізаційної системи :

$$m_{\text{стаб.}} = \frac{1530,45 * 9,18}{1020,5} = 13,77 \text{ кг}$$

Наповнювач «Ананасовий ф'южн»:

$$m_{\text{нап.}} = \frac{1530,45 * 293,85}{1020,5} = 440,78 \text{ кг}$$

На фасування сиру кисломолочного нежирного направляється:

$$m_{\text{сир}} = 1396,45 - 497,40 = 899,05 \text{ кг}$$

Маса готового продукту (з урахуванням втрат під час фасування):

$$m_{\text{пр.}} = \frac{899,05 * 1000}{1006,8} = 893, \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

5. Розрахунок напою сироваткового «Прохолода», проводять за типовою рецептурою, наведеною в таблиці 4.5:

Таблиці 4.5

Рецептура напою з сироватки «Прохолода»

<i>Сировина</i>	<i>Маса компонентів у перерахунку на 1000кг суміші, кг</i>	<i>Маса з урахуванням витрат, кг</i>	<i>Маса у перерахунку на масу готового продукту, кг</i>
Молочна сироватка	843	849,99	4249,95
Сироп плодово-ягідний	97	97,77	488,85
Палений цукор	10	10,08	50,4
Закваска	50	50,42	252,1
Всього	1000	1008,3	5041,5

Для виробництва напою сироваткового беремо 5000 кг сироватки, а решту направляємо на відгодівлю худоби. Рецептуру розраховуємо задаючись масою готового продукту. Норма витрат – 1008,3 кг/т.

Маса суміші для виробництва сироваткового напою «Прохолода» з урахуванням витрат становить:

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{5000 * 1008,3}{1000} = 5041,5 \text{ кг};$$

У тому числі:

Молочної сироватки:

$$m_{\text{с-ка.}} = \frac{1541,5 * 849,99}{1008,3} = 4249,95 \text{ кг}$$

Сиропу плодово-ягідного:

$$m_{\text{сироп}} = \frac{1541,5 * 97,77}{1008,3} = 488,85 \text{ кг}$$

Паленого цукру:

$$m_{\text{цук.}} = \frac{1541,5 * 10,08}{1008,3} = 50,4 \text{ кг}$$

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

#### 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 4.2 Зведена таблиця розрахунку продуктів

№	Продукт	Маса, кг	Витрачено на виробництво, кг									Отримано при виробництві, кг			
			Кисломолочний продукт з м.ч.ж., 3,2%	Знежирене молоко	Вершки з м	Маса сироватки	Сир кисломолочний нежирний	Рецептурні компоненти для сиркової маси з курагою	Рецептурні компоненти для десерту аерованого	Рецептурні компоненти для глазурированных сирків	Рецептурні компоненти для напою із сироватки	Знежирене молоко	Вершки 20%, кг	Сироватка, кг	
1	Незбиране молоко	27000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Сир кисломолочний нежирний	893	-	24666,8	-	-	8,8	-	-	-	-	-	24666,8	1740,7	19733,44
3	Сирок глазуриований з ваніліном	3600	-	-	-	-	2300,47	-	-	1931.55	-	-	-	-	-
4	Сиркова маса з курагою	4760,3	-	-	-	-	2543,43	2267.07	-	-	-	-	-	-	-
5	Сирковий десерт аерований з наповнювачем «Ананасовий ф'южн»	1500	224,97	-	272,42	-	497,40	-	535.67	-	-	-	-	-	-
6	Напій сироватковий «Прохолода»	5000	-	-	-	4249,95	-	-	-	-	791.35	-	-	-	-
7	Всього	-	224,97	24666,8	272,42	4249,95	5341.3	2267.07	535.67	1931.55	791.35	24666,8	1740,7	19733,44	

Кваліфікаційна робота

Змін.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

## 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Підприємство приймає 54 т молока за добу. Завод працює у дві зміни.

### *Приймально-апаратне відділення*

За нормами для сироробних підприємств тривалість прийомки 3-4 год.

Продуктивність обладнання становить:

$$N = \frac{27}{3} = 9 \text{ т/год}$$

Для цього встановлено відцентровий насос марки Я9-ОНЦ6 продуктивністю 5000 л/год.

Другий насос призначений для негатурного молока.

Тривалість прийомки:

$$T = m/n;$$

$$T = 27000/5000 = 5,4 \text{ (години)} = 5 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Отже, цей насос нас задовільняє.

У відповідності із продуктивністю насосів вибираємо лічильник для молока марки СВШ-5, з продуктивністю 5000 л/год.

Для очищення сирого молока вибираємо сепаратор-молокоочисник марки А1-ОЦМ-5 потужністю 5000 л/год.

Розраховуємо продуктивність сепаратора-молокоочисника потрібно для переробки кг молока.

$$n = m/T;$$

$$n = 27000/5,4 = 5000 \text{ л/год.}$$

Виходячи із цього сепаратор-молокоочисник задовільняє.

Для охолодження молока потрібно вибрати охолоджувальну установку. Охолодження молока на підприємствах потужністю 27 т 50% від маси сировини, тобто 13,5 т. Підбираємо пластинчасту охолоджувальну установку ООЛ-5 продуктивністю 5000 л/год.

Для незбираномолочного підприємства потрібно забезпечити ємності для забезпечення молока з розрахунку від добового надходження. На заводі встановлено 2 резервуари LTR, ємністю 30000 л кожен.

На виробництво сиру направлено 27000 кг молока за зміну.

### *Апаратний цех*

Перед подачею у котел-коагулятор молоко нормалізують. Час ефективної роботи

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

обладнання розраховується за насупною формулою:

$$P_{обл.} = \frac{M_m}{T_{эф}},$$

де  $M_m$  маса молока, яке надходить до апаратного відділення, кг;

$T_{эф}$  - ефективний час роботи пластинчастої установки, год,  $T_{эф} = 4...5$  год;

На підігрів, пастеризацію та охолодження направляємо 27000 кг молока незбираного.

$$P_{пл.уст.} = \frac{27000}{5} = 5400 \text{ (кг/год)}$$

На підприємстві встановлено пластинчаста пастеризаційно – охолоджувальна установка марки ОП2-У5, потужністю 5000 кг/год.

Розраховуємо фактичний час роботи пластинчастої установки:

$$T_{факт.} = \frac{27000}{5000} = 5,4 \text{ (години)} = 5,4 \text{ (годин)} = 5 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Синхронно до підігрівача буде працювати сепаратор-нормалізатор марки Ж5-ОС2Т-3, потужністю 5000 кг/год.

Визначаємо час оброблення сировини при виробництві таких продуктів:

$$\text{сир к/м знежирений: } T = \frac{25219,29}{5000} = 5,04 \text{ (годин)} = 5 \text{ год } 2 \text{ хв}$$

$$\text{напою к/м: } T = \frac{1780,71}{5000} = 0,36 \text{ (годин)} = 22 \text{ хв}$$

В апаратному цеху встановлено трубчастий пастеризатор для вершків. Маса вершків становить:

$$m_b = 272,42 + 1740,7 = 2013,12 \text{ кг}$$

Потужність установки становить:

$$P = \frac{2013,12}{5} = 402,6 \text{ кг/год}$$

Обираємо трубчастий пастеризатор марки ПТ-1М, потужністю 1000кг год. Відповідно до нього обираємо пластинчастий охолоджувач марки Венгрія, потужністю 1000кг/год.

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

Для резервування вершків підбираємо резервуари марки Я1-ОСВ-3, ємністю 2000л., та Я1-ОСВ-2, ємністю 1000л.

Для проміжного резервування знежиреного молока у кількості 24666,8 кг/зміну обираємо резервуар LTR, ємністю 30000 л.

Для заквашування нормалізованого молока у кількості 224,97 кг обираємо двостінний резервуар марки Я1-ОСВ-2, ємністю 1000л.

*Цех виробництва сиру кисломолочного*

Для отримання сиру кисломолочного встановлюємо механізовану лінію OBRAM, потужністю 5000 шт/год (1000кг/год).

Для резервування, сквашування, заквашування та обробки згустку обираємо котел-коагулятор, ємність якого 12 т., які заповнюються на 60%. Їх кількість становить:

$$N_p = \frac{24666,8}{12000 * 0,6} = 4 \text{ шт.}$$

Тривалість роботи котла-коагулятора становить 16-18 годин.

Потужність лінії у перерахунку на незбиране молоко стаановитиме:

$$\Pi = \frac{24666,8 * 1000}{3319,45} = 7431 \text{ л/год}$$

Для перекачування сирного зерна обираємо насос ОНЦ1М-6,3/20-5-35, потужністю 6300 л/год, який працюватиме:

$$T = \frac{7431}{6300} = 1,2 \text{ (години)} = 1 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Час роботи всієї лінії становить:

$$T_d = \frac{24666,8}{7431} = 3,3 \text{ (години)} = 3 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

Все обланання працюватиме в одну потужність протягом 3год 18хв.

На фасування направляємо 899,05 кг сиру кисломолочного знежиреного. Фасувальний автомат працюватиме:

$$T = \frac{899,05}{1000} = 0,9 \text{ (години)} = 54 \text{ хв}$$

Для виробництва сиркових десертів обираємо змішувач марки ИС 250, ємністю 400-800 кг.

Кількість циклів становитиме:

$$\text{для глазурованих сирків: } \frac{3690}{400} = 9$$

$$\text{для сиркової маси: } \frac{4810,28}{800} = 6$$

$$\text{для сирку аерованого з наповнювачем «Ананасовий ф'южн»: } \frac{3060,90}{800} = 4$$

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

Для виробництва глазуrowаних сирків встановлюємо лінію УММ1,499,000, продуктивністю 10000шт/год.

Потужність лінії:

$$\Pi = 10000 * 0,04 = 400\text{кг/год}$$

Час роботи лінії:

$$T = \frac{3690}{400} = 9 \text{ год}$$

Встановлюємо дві лінії.

Для виробництва аерованого десерту з наповнювачем «Ананасовий ф'южн» підбираємо фризер марки FR 800/2, продуктивністю 800кг/год. Час роботи фризера становитиме:

$$T = \frac{3060,9}{800} = 3,8 \text{ год}$$

Для фасування сикрової маси обираємо фасувальний автомат марки PLM, продуктивністю 9600 ст/год. Час роботи фасувального автомату становить:

$$T = \frac{4810,28}{2400} = 2 \text{ год}$$

#### *Цех переробки вторинної сировини*

В цех направляємо 20027,7 кг сироватки з під сиру кисломолочного. Частину сироватки використовуємо для виготовлення сироваткового напою, решту направляємо на промислові потреби.

Все обладнання працюватиме в одну потужність протягом 3год 18 хв.

Для охолодження сироватки обираємо пластинчастий охолоджувач марки ООЛ-10, потужністю 10000л/год.

Для резервування сироватки обираємо резервуар марки В2-ОХР-50, місткістю 50000л.

Саморозвантажувальний сепаратор марки MSD, потужністю 5000л/год.

Пластинчаста ПОУ марки ОПК-5, потужністю 5000л/год.

Обираємо резервуар для сквашування марки Я1-ОСВ-6, ємкістю 10000л.

Пластинчастий охолоджувач марки ООЛ-10, потужністю 10000л/год.

Для фасування сироваткового напою обираємо лінію для розливу, тривалість роботи якої узгоджуємо з роботою всього обладнання.

$$\Pi = \frac{5052}{3,3 * 0,5 * 60} = 51 \text{ бут/хв}$$

Обираємо лінію для розливу марки Б3-ОР2Л-3, потужністю 3000 бут/год.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Зведена таблиця технологічного обладнання

Таблиця 5.1

Найменування Обладнання	Тип, марка	Продуктив- ність, м <sup>3</sup> /год	Габарити, мм			Площа одиноці обл., м <sup>2</sup>	К-ть одиноць	Заг. площа обл., м <sup>2</sup>
			довжина	ширина	В-исота			
<i>Приймальне відділення</i>								
Відцентровий насос	Я9-ОНЦ-6	5	410	200	300	0,08	1	0,8
Лічильник для молока	СВШ-5	5	520	500	1500	0,26	1	0,26
Сепаратор- молокоочисн.	А1-ОЦМ-5	5	975	705	1210	0,7	2	2,8
Пластинчастий охолодж.	ООЛ-5	5	1050	600	960	0,6	1	0,6
Резервуар	В2-ОХР-50	50	4865	3460	5200	16,83	2	33,66
Всього								12,3
<i>Апаратне відділення</i>								
Пласт. паст.- охол. установка	ОП2-У5	15	2700	700	1530	1,89	1	1,89
Сепаратор- нормалізатор	Ж5-ОС2Т-3	5,0	800	590	1445	0,47	1	0,47
Трубчатий пастеризатор для вершків	ПТ-1М	1,0	1500	700	1620	1,4	1	1,1
Пластинчастий охолоджувач для вершків	ООТ-М	1,0	460	270	640	0,12	1	0,12
Резервуар для Вершків	Я1-ОСВ-2 Я1-ОСВ-3	1,0 2,0	1535 1735	1335 1535	2827 2750	2,05 2,7	1	2,05 2,7
Резервуар для знежиреного молока	LTR	30	2800	2800	5200	7,84	1	7,84
Двостінна ємність для сквашування	Я1-ОСВ-2	1	1535	1335	2827	2,05	1	2,05
Всього								22,95
<i>Цех сиру кисломолочного</i>								
Котел- коагулятор	Лінія ОВРАМ	12	4350	2340	3000		4	40,7
Відокремлювач сироватки		-					2	432
Червячковий розповсюджувач		-	18000	12000	3300	216	2	
Обертальний пристрій		-					2	
Охолоджуючий		-					2	

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

тунель								
Фасувальний автомат		–					2	
Емульсор	ИС-250	0,4-0,8	1710	1600	3180	2,7	4	10,88
Глазурувальна машина	УММ1,499,000	0,2	17000	1500	2050	31,2	2	61
Охолоджувальна установка	УММ1,499,000						2	
Пакувальна машина							2	
Фризер	FR 800/2	0,8	950	1550	1670	1,5	1	2,5
Фасувальний автомат	PLM	9600ст/год	6500	1800	2300	11,7	1	13,7
Всього								618,5
<i>Цех вторинної сировини</i>								
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10	1600	600	1650	0,96	2	1,92
Резервуар	LTR	10	2800	2800	5200	7,84	1	7,84
Саморозвантажувальний сепаратор	MSD	5	1350	950	1690	1,3	2	2,6
Пластинчаста ПОУ	ОПК-5	5	4050	4000	1875	16,2	1	16,2
Резервуар для сквашування	Я1-ОСВ-6	10	2900	2535	3762	7,4	1	7,4
Лінія розливу	БЗ-ОР2Л-3	3000бут/год	12850	5900	2570	75,8	1	75,8
Всього								111,76

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

## 6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання

*Сир кисломолочний знежирений*

*ДСТУ 4554:2006*

Виробляється роздільним способом із пастеризованого знежиреного молока, сквашеного чистими культурами молочнокислих стрептококів, з відділенням сироватки від згустку за допомогою відокремлювача.

**Технологічний процес** виробництва сиру кисломолочного на автоматичній лінії здійснюється в такій послідовності:

- приймання та підготовка сировини;
- пастеризація й охолодження молочної суміші;
- заквашування та сквашування знежиреного молока;
- обробка, підігрівання згустку;
- зневоднення згустку;
- формування та пресування сиру кисломолочного;
- пакування та охолодження сиру кисломолочного.

Молоко нагрівається до температури 35-45 °С, і подається на сепарування (поз.2-9). В результаті чого отримують знежирене молоко і вершки. Далі знежирене молоко пастеризується при температурі (78±2)°С з витримкою 10-20 с. Температура пастеризації забезпечує отримання достатньо міцного згустку, що добре відокремлює сироватку під час наступних операцій.

Вершки з резервуара (поз.2-9) направляють у трубчастий пастеризатор (поз.2-10), де пастеризують за температури (90-95) °С з витримкою 15 – 20 с, після чого вершки надходить в пластинчасту охолоджувальну установку (поз.2-4), де охолоджуються до температури 4±2 °С і зберігають не більше 5 год та направляють в резервуар для тимчасового зберігання вершків (поз.2-5), зберігають не більше 12 год.

Знежирене молоко, охоложене до температури заквашування, яка в літній період становить 24-28 °С, а в зимовий 26-30 °С з пастеризаційної установки подається в резервуари для сквашування (поз. 3-11). Використовують заквашувальні культури прямого внесення. Закінчення сквашування молока визначають за активною кислотністю згустку в межах рН (4,6±0,1) або за титрованою кислотністю згустку 70...75 °Т. Тривалість сквашування (12±2) год. Занадто слабе сквашування (рН<4,4) призводить до таких недоліків, як розмазування, білковий пил, надмірно кислий смак. Згусток повинен мати консистенцію ніжного желе, бути однорідним, без тріщин, не виділяти сироватку.

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

Обробка згустку полягає в обережному періодичному перемішуванні з одночасним підігріванням до температури  $(38\pm 2)$  °С протягом не менше 2 год (швидкість підігрівання 1 °С за 15 хв), швидкість мішалки 1...3 оберти за 8...15 хв.

Вилучення сироватки від згустку у кількості 60 % від загального об'єму здійснюють за допомогою клапанів. Весь процес проходить у коагуляторі. Заповнення, заквашування, коагуляція, основна обробка, а також опорожнення тривають близько 14...16 год.

Молочно-білкове зерно з коагулятора подають мембранним насосом (поз.3-12), через відокремлювач сироватки (поз.3-13) до черв'ячного розподільвача формовочного пристрою (поз.3-14). Відокремлювач сироватки видаляє надлишок сироватки під кутом 40 °. Зневоднене сирне зерно падає в розповсюджувач, а сироватка відводиться в проміжний резервуар сироватки. Рівень зерна в розподільвачі регулює зонд рівня, який керує роботою мембранного насосу. В середині розподільвача міститься мішалка, яка розподіляє зерно по 16-ти формовочних трубах. Формують сир у формовочному пристрої самопресуванням порціями відповідно до розмірів форм з перфорованими вкладинками. Порції сиру кисломолочного автоматично розміщуються у сиркові форми, що подаються транспортером. Відсікання відповідних порцій при формуванні згустку проводять ножем, який працює в автоматичному циклі. Завантаження форми проходить в два етапи по 16 стаканчиків (половина форми).

Попередньо сформований сир кисломолочний піддають короткочасному пресуванню. Мультиформи автоматично підставляють під преси. Лінія здійснює п'ять режимів, на кожному можна задавати час пресування (не більше 20 с), а також тиск (від 0 до 6 бар).

Після останнього пресування сир кисломолочний у мультиформах надходить до обертального пристрою (поз.3-15), який проводить поворот форми на 180 °, а далі – на підставлений піднос опорожнювача. Порожня форма відразу рухається до мийки, після чого повертається під формовочно-пресуючий пристрій. Така процедура можлива, завдяки тому, що сир кисломолочний сам легко випадає із форм. Перед пакуванням сир кисломолочний охолоджують до температури 1...10 °С. Охолодження можна проводити в візках у холодильній камері або спеціальному холодильному тунелі (поз.3-16). Час охолодження – близько 2 год.

Продукт пакують у полімерну плівку з відривною верхньою частиною. Маркування сиру кисломолочного може мати такі характеристики: форма – циліндрична діаметром  $(100\pm 2)$ , мм; висота –  $(40\pm 2)$ , мм; маса однієї штуки виробу –  $(320\pm 10)$  г.

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

Термін придатності до споживання сиру кисломолочного, виготовленого на автоматичній лінії, становить 14 діб за температури (4±2) °С.

*Глазуровані сирки 26%-ї жирності з ваніліном*

*ТУ У 15.5 – 19492247 – 003 – 2003*

Глазуровані сирки виробляються на потокових ліній без попереднього заморожування їх перед глазуруванням. Вони мають прямокутну або циліндричну форму з невеликим зрізом по довжині. Розміри сирків, мм: довжина — 58...62, діаметр — 28...30.

Під час виготовлення на потоковій лінії охолоджена до 5 - 9 °С маса надходить у бункер дозувально-формуальної машини (поз.4-20) і виходить із неї у вигляді кількох сформованих потоків, що автоматично розрізаються на частини масою (40 ± 1,5) г. Отримані сирки транспортером надходять у глазурувальну машину (поз.4-21), де покриваються зверху шоколадною, фруктовোю або ароматизованою глазур'ю. Сирки глазують за температури глазури, виготовленої на основі какао масла, — 33...39 °С, на кондитерському жирі — 37...43 °С. Зайва глазур із сирків вилучається струменем теплого повітря, який подається вентилятором через повітряне сопло машини для глазурування.

Нижня частина сирків покривається глазур'ю за допомогою обертових валиків глазурувальної машини. Після глазурування сирки транспортером надходять у повітряний охолодник (поз.4-22), де за температури від – 1 до + 1 °С глазур застигає на сирках у потоці. Після виходу з холодильної шафи сирки потрапляють на загортувальний напівавтомат (поз.4-23), після чого їх укладають у ящики.

*Сиркова маса з курагою*

*ТУ У 15.5-00447847-008-2003*

Технологічний процес виробництва сиркової маси здійснюється у наступній послідовності:

- приймання і підготовка сировини і матеріалів;
- готування замісу;
- пакування і маркування;
- доохолодження упакованого продукту.

При виробництві сиркової маси з курагою у місильну машину закладають сир кисломолочний температурою (12±3) °С, включають мішалку і вносять змішаний з

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

ваніліном цукровий пісок. Після часткового перемішування до суміші додають підготовлені вершкове масло, курагу та ароматичні речовини і все знову перемішують. Середня тривалість перемішування становить 5–10 хв.

Після закінчення обробки отриману масу охолоджують на охолоджувачах або у холодильних камерах до температури не вище  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ . У разі відсутності можливості охолодження сиркову масу відразу після обробки пакують при температурі  $(13\pm 2)^\circ\text{C}$  і направляють у холодильну камеру для доохолодження до температури не вище  $6^\circ\text{C}$ .

### *Аеровані десерти з наповнювачем «Ананасовий ф'южн»*

*ТУ У 15.8-30888576-001-2002*

Розповсюдженими та популярними у наш час стають *аеровані десерти* на основі сиру кисломолочного. В основі виробництва аерованих десертів лежить процес утворення пін.

Технологічний процес починається з приймання сировини. Суміш складають згідно рецептурам. Типова рецептура включає сир кисломолочний, а також вершки, кисломолочні напої, цукор, стабілізаційні системи, наповнювач «Ананасовий ф'южн» і тощо.

Усі компоненти готуються відповідним чином і далі перемішуються. Особливістю є внесення кисломолочного продукту. Виробництво його починається із заквашування незбираного молока чистими культурами молочнокислих стрептококів та подальшим сквашуванням та внесенням у суміш згідно рецептури. До рецептур включені спеціально підібрані стабілізаційні системи, які забезпечують ніжну, гомогенну, пишну при збиванні консистенцію десертів. Стабілізаційні системи для аерованих кисломолочних десертів складаються із згущувачів, стабілізаційних агентів та емульгаторів.

Десертна суміш охолоджується до температури  $4-6^\circ\text{C}$  і направляється на збивальну машину або фризер (поз.5-24). Збитість готових десертів має бути 30-50%, тобто об'єм збільшується в 1,3-1,5 рази. Далі змішуємо із наповнювачем «Ананасовий ф'южн».

Збивання – це процес, в результаті якого формуються видові ознаки збитих десертів. Молочні суміші охолоджуються і збагачуються повітрям.

Температура в кінці збивання залежить від виду обладнання і може бути від  $-4^\circ\text{C}$  до  $-20^\circ\text{C}$ . при використанні фризерів безперервної дії температура десертної суміші на виході  $-2\dots-4^\circ\text{C}$ .

Фасують збиті десерти на автоматах для в'язких кисломолочних продуктів за температури не вище  $20^\circ\text{C}$

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

*Напій із сироватки «Прохолода»*

*ГОСТ 28188-95*

*Напій із сироватки «Прохолода»* має кисло-солодкий освіжаючий смак, коричневий колір, однорідну рідку консистенцію з незначним осадом.

Напій «Прохолода» випускають солодким. Його виробляють із сироватки, отриманої з-під сиру кисломолочного. За допомогою відцентрового насоса (поз.3-1) сироватка подається на охолоджувач (поз.6-4) та збирається у резервуар. Далі сироватку подають на саморозвантажувальний сепаратор (поз.6-27) при температурі 40-45 °С та пастеризують на пластинчастій пастеризаційно-охолоджуючій установці (поз.6-7) при температурі 95-97 °С з витримкою 60 с для осадження білка. Пропастеризовану сироватку охолоджують крижаною водою до 35 °С, яка міститься у міжстінному просторі резервуара (поз.6-5).

У резервуар (поз.6-5) з підготовленою до сквашування сироваткою додають цукор. Після охолодження і внесення цукру сироватку негайно заквашують закваскою, що складається з культур болгарської (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*) та ацидофільної (*Lactobacillus acidophilus*) паличок і молочних дріжджів. Сироватку сквашують при 26...28 °С протягом 16...18 год до кислотності 100...110 °Т. Перед розливом для надання напою певного кольору вносять палений цукор. Готовий продукт охолоджують до температури 8 °С на пластинчастому охолоджувачі (поз.6-7) і на фасувальний автомат (поз.6-28), де фасують у пляшки місткістю 0,5 дм<sup>3</sup>.

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

*Специфікація технологічного обладнання*

<i>Поз. познач.</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Примітка</i>
1-1	<i>Насос відцентровий</i>	9	
1-2	<i>Лічильник</i>	1	
1-3	<i>Сепаратор-молокоочисник</i>	1	
1-4	<i>Пластинчастий охолоджувач</i>	3	
1-5	<i>Резервуар для сирого молока</i>	4	
2-6	<i>Рівняльний бачок</i>	4	
2-7	<i>Пластинчаста пастеризац.охолодж.установка</i>	2	
2-8	<i>Пульт керування</i>	2	
2-9	<i>Сепаратор–вершковідділювач з нормалізуючим</i>	1	
2-10	<i>Трубчастий пастеризатор</i>	1	
2-11	<i>Насос для в'язких продуктів</i>	2	
3-12	<i>Котел-коагулятор</i>	1	
3-13	<i>Мембранний насос</i>	1	
3-14	<i>Відокремлювач сироватки</i>	1	
3-15	<i>Червячний розповсюджувач формувального пристрою</i>	1	
3-16	<i>Обертальний пристрій</i>	1	
3-17	<i>Охолоджувальний тунель</i>	1	
3-18	<i>Фасувальний автомат</i>	1	
4-19	<i>Ваги</i>	1	
4-20	<i>Підйомник</i>	1	
4-21	<i>Емульсор</i>	1	
4-22	<i>Формувальна машина</i>	1	
4-23	<i>Глазурувальна машина</i>	1	
4-24	<i>Охолоджувальна установка</i>	1	
4-25	<i>Пакувальна машина</i>	1	
5-26	<i>Фризер</i>	1	
5-27	<i>Фасувальний автомат</i>	1	
6-28	<i>Резервуар для сироваткових білків</i>	1	
6-29	<i>Саморозвантажувальний сепаратор</i>	1	
6-30	<i>Лінія розливу</i>	1	
			Додатки
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>

					Кваліфікаційна робота	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		48

## 7. Розрахунок виробничих площ

### 7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

#### *Площа приймально-миючого відділення*

Для приймання молока і миття автомолцистерн передбачаємо приймально-миюче відділення. Для розрахунку площі приймально-миючого відділення визначають інтенсивність приймання молока за зміну, а потім з урахуванням проекрованої ємкості цистерн розраховують необхідну кількість автомолцистерн для доставки молока на підприємство протягом години:

$$Г_m = \frac{M_{год}}{M_{ц}}$$

$M_{год}$  – маса молока, що приймається підприємством протягом 1 години, кг;

$M_{ц}$  – ємкість автомолцистерни, кг.

$$Г_m = \frac{9000}{3600} = 3 \text{ машини}$$

Загальний час приймання молока і миття автомолцистерн становить:

$$Z = Z_{пп} + Z_v + Z_m$$

$Z_{пп}$  – час приймання молока, хв;

$Z_v$  – час допоміжних операцій (для 1 машини 2-5 хв), хв.;

$Z_m$  – час миття 1 автомолцистерни, хв.

$$Z = 3 \cdot 20 + 2 \cdot 3 + 17 \cdot 3 = 117 \text{ хв}$$

Для забезпечення добового приймання молока і мийки цистерн необхідно передбачити число постів, які розраховуються за формулою:

$$П = \frac{Z}{60}$$

$$П = \frac{117}{60} \approx 2$$

Площа приймально-мийного відділення розраховується за формулою:

$$F_{пп} = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2 \text{ або } 4 \text{ будівельних квадратів.}$$

#### *Площа приймального відділення*

Площа виробничих цехів визначається виходячи з умов розташування, яке забезпечує точність технологічних процесів, габаритних розмірів і відстані між обладнанням, стінами і колонами приміщень з урахуванням проходів і проїздів.

Орієнтована площа цеху розраховується за формулою:

$$S_y = k \cdot \Sigma F_y;$$

$K$  – коефіцієнт запасу площі;

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

$\Sigma Fy$  – сумарна площа, м<sup>2</sup>, зайнята обладнанням.

Для приймального відділення  $k=4$ :

$$S_y = 4 * (0,8 + 0,26 + 2,8 + 0,6) = 38,68 \text{ м}^2 \text{ або } 1,5 \text{ буд.кв.}$$

*Апаратне відділення:*

Для апаратного цеху  $k=5$

$$S_y = 5 * (0,47 + 1,4 + 0,12 + 2,05 + 2,7 + 7,84 + 2,05) + 1,89 = 85,04 \text{ м}^2 \text{ або } 2,5 \text{ буд.кв.}$$

*Цех сиру кисломолочного та сиркових виробів*

Цех сиру кисломолочного:

Для кисломолочного цеху  $k=5$

$$S_y = 5 * (10,88 + 2,5 + 13,7) + 432 + 60,1 = 618,5 \text{ м}^2 \text{ або } 19 \text{ буд.кв.}$$

*Цех вторинної сировини*

$$S_y = 1,92 + 7,84 + 2,6 + 16,2 + 7,4 + 75,8 = 111,76 \text{ м}^2 \text{ або } 3,5 \text{ буд.кв.}$$

## 7.2. Розрахунок площ холодильних камер

*Камери зберігання*

$$S_y = (899,05 + 4810,28 + 3690) * 1/280 = 39,6 \text{ м}^2 \text{ або } 1,5 \text{ буд.кв.}$$

$$S_y = 5052 * 0,75/280 = 13,5 \text{ м}^2 \text{ або } 0,5 \text{ буд.кв.}$$

Таблиця 7.1

*Зведена таблиця розрахунку площ*

Найменування цеху	Площа, м <sup>2</sup>		
	Розрахункова	Компоновочна	К-сть будівельних квадратів
Приймально-миюче відділення	144	144	4
Приймальне відділення	38,68	39	1,5
Апаратне відділення	85,04	85	2,5
Цех сиру кисломолочного і сиркових виробів	618,5	619	19
Цех вторинної сировини	111,76	112	3,5
Камера зберігання	53,1	53	2
Всього	1051,08	1052	32,5

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 8. Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль виробництва – це контроль якості готової продукції, сировини, технологічного процесу різними методами у відповідності до вимог НТД. Це є контроль методами фізичного, хімічного і фізико-хімічного аналізу, що застосовують для визначення якісних показників сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції, які передбачені стандартами та технічними умовами, а також контроль за правильністю проведення технологічних операцій.

Технохімічний контроль ставить перед собою такі задачі:

- запобігання виготовлення і випуску підприємством продукції, що не відповідає вимогам НТД;
- зміцнення технологічної дисципліни і підвищення відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, що випускається;
- здійснення заходів по раціональному використанню матеріальних ресурсів, постійному збільшенні на цій основі випуску продукції з 1т сировини при менших витратах матеріальних, трудових, фінансових, енергетичних ресурсів.

Ретельно поставлений технохімічний контроль – важлива умова успішної роботи підприємства.

Безперервний розвиток виробництва на основі впровадження прогресивної техніки і технології, автоматизації, комп'ютерних технологій, а також засвоєння випуску нових видів продукції вимагає постійного удосконалення схем і методів контролю.

Добре організований технохімічний контроль на всіх стадіях технологічного процесу від приймання молока до випуску готових продуктів є однією з найважливіших передумов виробництва високоякісної продукції, правильного ведення технологічного процесу, оптимального використання сировини та матеріалів.

Молочні продукти високої якості можна виробляти при веденні технологічних процесів в чіткій відповідності з оптимальними режимами, що передбачені діючою нормативною документацією, з оперативним корегуванням всіх можливих відхилень.

Однією з основних умов правильної організації технохімічного контролю є старанне ведення лабораторної документації, журналів, затверджених форм, а також виявлення і облік всіх позитивних і негативних сторін виробництва, своєчасний аналіз причин порушень нормального ходу технологічного процесу, зниження виходу продукції і порушень стандартів.

Для контролю показників якості сиру кисломолочного і сирних виробів проби відбирають згідно з ГОСТ 26809.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технохімічний контроль виробництва сиру кисломолочного наведений у таблиці 8.1:

Таблиця 8.1

Схема технохімічного контролю технологічного процесу виробництва сиру

кисломолочного

Операція та продукт	Показник, що контролюють	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
Приймання молока	Масова частка жиру, %	Щоденно	З кожної партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867 ГОСТ 25179 або ГОСТ 23452 Титрометрично ГОСТ 3624 Ареометрично ГОСТ 3625 Ваги Лічильник
	Масова частка білка, %	-//-	-//-	
	Кислотність, °Т	-//-	-//-	
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	-//-	-//-	
	Маса, кг Об'єм, м <sup>3</sup>	-//- -//-	-//- -//-	
Очищення суміші	Температура підігріву, °С	-//-	-//-	Термометр ГОСТ 26754
Пастеризація суміші	Температура, °С	-//-	-//-	Термометр ГОСТ 26754 Годинник
	Тривалість витримки, хв	-//-	-//-	
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура, °С	“ _ ”	“ _ ”	Термометр ГОСТ 26754
Заквашування нормалізованої суміші	Температура, °С	Щоденно	В кожній партії	Термометр ГОСТ 26754 Ваги  Титрометрично ГОСТ 3624
	Маса закваски, кг	-//-	-//-	
	Кислотність, °Т	-//-	-//-	
Сквашування молока	Кислотність згустку, рН, °Т Кислотність сироватки, °Т	Щоденно  « _ »	У кожній партії  « _ »	Титрометричний рН-метр ГОСТ 3624

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Закінчення таблиці 8.1

Перемішування	Тривалість,хв	«_»	«_»	Годинник
Підігрівання згустку	Тривалість,хв	«_»	«_»	Термоперетворювач
Відділення згустку від сироватки	Температура, °С Тривалість витримки, хв	«_»	«_»	Термоперетворювач Годинник
Охолодження зсиру кисломолочного	Тривалість, хв	«_»	«_»	Термометр ГОСТ 26754
Сир кисломолочний нежирний	Масова частка вологи,% Маса,кг	«_» «_»	«_» «_»	Прилад Чижової Ваги, ГОСТ 3626
Готовий продукт	Органолептичні показники Масова частка вологи,% Кислотність, °Т	«_» «_» «_»	«_» «_» «_»	Органолептично ГОСТ 3626 Титрометрично ГОСТ 3624

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 9. Миття технологічного обладнання

Молоко і молочні продукти завдяки високій біологічній цінності – це незамінні продукти харчування. Разом з тим, молоко являється гарним поживним середовищем для мікроорганізмів, які можуть в ньому інтенсивно розмножуватись, за рахунок чого молоко і молочні продукти можуть стати причиною цілого ряду хвороб. Молоко відноситься до продуктів, що швидко псуються, тому отримання високоякісного молока і молочних продуктів може бути досягнуто тільки при чіткій організації проти епідеміологічних і гігієнічних заходів, а також контролю на всіх стадіях отримання, переробки та реалізації молока.

Отримати молоко, не забруднене бактеріями, не можливо, так як при обробці (до та після пастеризації) воно, як правило, обсіменяється мікроорганізмами. Кількість бактерій в молоці показує рівень дотримання гігієнічних норм при його отриманні і під час первинної обробки на молочній фермі (очищення, охолодження, зберігання та транспортування). Вміст мікроорганізмів в молоці після теплової обробки використовується в якості критерію її ефективності, а також характеризує ступінь повторного обсіменіння при охолодженні і зберіганні.

Промислова санітарія – це сукупність практичних заходів, направлених на досягнення гігієнічних нормативів і вимог (санітарних правил та норм).

Для забезпечення випуска високоякісної, нешкідливої в епідеміологічному відношенні продукції на молокопереробних підприємствах організовується санітарно-бактеріологічний контроль.

На молочному обладнанні по закінченні роботи завжди залишається деяка кількість молока та молочних продуктів, що являються поживним середовищем для розвитку мікроорганізмів. При незадовільній санітарній очистці обладнання, воно може слугувати джерелом бактеріального обсіменіння молока та молочних продуктів під час технологічного процесу. В результаті якість і стійкість продуктів при зберіганні значно знижується, і вони можуть стати непридатними для реалізації і навіть шкідливими для здоров'я людини.

Ступінь чистоти молочного обладнання, як правило, при зовнішньому огляді визначити неможливо. Єдиним правильним методом визначення якості санітарної обробки молочного обладнання являється бактеріологічний контроль, який здійснюється бактеріологами молочних заводів.

Санітарно-бактеріологічний контроль являється важливою частиною санітарного огляду ступеня чистоти молочного обладнання після миття та дезинфекції. Прийняті в молочній промисловості методи контролю санітарного стану обладнання після миття та

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дезинфекції дають уявлення лише про загальне обсіменіння його мікроорганізмами, а також про наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП). Крім того, ці методи є неефективними, якщо потрібно визначити сальмонели, стафілококи і їх ентеротоксини, бактеріофаги, ентерококи, дріжджі, плісені, терmostійкі молочнокислі палички і обсіменіння повітря.

Мікробіологічний аналіз молока та молочних продуктів, що випускаються молокопереробними підприємствами, здійснюється у відповідності з ГОСТ «Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізу».

*Санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих приміщень.*

Планування і санітарний стан виробничих приміщень впливає на доброякісність молочної продукції.

При вході в кожний цех кладуть килимок із пористої резини в металевому кюветі висотою 2 см, довжиною 1,5 м та шириною, рівною ширині дверей. Килимок покривають металевою сіткою і пропитують дезінфікуючим розчином.

Простукатурені стіни і стелі всіх виробничих, складських і підсобних приміщень білять, фарбують по мірі забруднення, але не рідше 1 разу в квартал в світлі тони. Одночасно з побілкою їх дезінфікують. Для підвищення санітарного режиму стіни в апаратному та інших відділеннях облицьовують глазурованою плиткою. Кількість пилу та мікроорганізмів на такій плитці значно менше при рівних умовах, її легше мити та дезінфікувати.

Стіни та перегородки приміщень гардеробних блоків (за виключенням гардеробних для вуличного та домашнього одягу), комірок санітарного одягу і туалетів облицьовуєть вологостійкими матеріалами світлих тонів (пластик, глазурована плитка), які можна мити гарячою водою і мийними розчинами. Стіни та перегородки душових облицьовують при висоті поверху 3,3 м на всю висоту приміщення, при висоті поверху 4,2 м – на висоту 3 м, а решту приміщень – на висоту дверних проїомів. Вище облицьовання стіни та перегородки фарбують вологостійкими фарбами.

Облицьовані плиткою панелі і внутрішні двері щоденно протирають чистими ганчірками чи щітками, змоченими в мильно-лужному розчині та не рідше одного разу в тиждень промивають гарячою водою з милом та дезінфікують освітленим розчином хлор активних препаратів. Генеральне прибирання і дезінфекцію всіх приміщень, обладнання та інвентарю проводять в санітарний день один раз в місяць. Стелі та стіни у всіх приміщеннях протирають один раз в тиждень м'якою щіткою, при наявності на них брудних плям - білять. Внутрішнє віконне і лампочкове освітлення та рами протирають і

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

промивають не рідше 1 разу в тиждень, із зовнішньої сторони – не рідше 3 раз в рік, а в теплому пору року – по мірі забруднення.

Долівку у виробничих приміщеннях покривають водонепроникними кислотостійкими і неслизькими матеріалами, частіше всього плитками без вибоїн із нахилом для стоку рідини до трапів, що розташовані в стороні від робочих місць і проходів. Долівку очищають від забруднень вологим способом в процесі роботи та по закінченню роботи. Жирні поверхні миють мильно-лужним розчином (65-70°C), що містить 1% мила та 2% кальцинованої соди, і гарячої води до повного видалення миючого розчину. Потім воду видаляють щітками або скребками і долівка просушується з допомогою вентиляції.

Штучне та природне освітлення виробничих, складських, побутових і адміністративних приміщень повинно відповідати діючим нормам освітленості. Світловий коефіцієнт природного освітлення всіх виробничих приміщень, за виключенням складських, холодильних камер та термостатних має бути в межах 1:6 – 1:8. Електроосвітлювальну арматуру протирають по мірі забруднення, але не рідше 1 разу в місяць.

Виробничі приміщення обладнують центральним паровим або водним опаленням. У відповідності з санітарними нормами, краще всього використовувати гріюче обладнання з гладкими радіаторами або гладкими трубами. Температура і відносна вологість повітря у виробничих приміщеннях повинні відповідати санітарним нормам проектування промислових підприємств та технологічним інструкціям виробництва молочної продукції.

У виробничих цехах і допоміжних приміщеннях вологе забруднене повітря замінюється на чисте атмосферне за допомогою природної, механічної чи змішаної вентиляції у відповідності із санітарними нормами проектування промислових підприємств. Приточне атмосферне повітря для виробничих приміщень збирається в зоні найменшого забруднення і очищається від пилу і мікроорганізмів в масляних фільтрах. В приміщеннях із значним виділенням парів і тепла від обладнання під час технологічного процесу використовують приточно-витяжну вентиляцію з механічним пристроєм, а в необхідних випадках – місцеві відсоси. В приміщеннях з компресорними установками влаштовують окрему вентиляцію, розраховану на трикратний обмін повітря за годину, і аварійну відтічну вентиляцію, розраховану на семикратний обмін повітря за годину.

Водопроводи, каналізаційні, парові та газові труби фарбують в різні умовні кольори. Ці труби, а також вентиляційна коробка очищають від пилу вологим способом.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Трубопроводи не розміщують над відкритими ємкостями, призначеними для виготовлення і зберігання продукції.

З ціллю дотримання чистоти в виробничих приміщеннях установлюють металеві ящики або педальні бачки для збирання санітарного браку (продукція, що впала на долівку) і битого скла. Ящики щоденно очищають, промивають та дезінфікують. В цехах установлюють раковини з проведеною холодною та гарячою водою із змішувачем для миття рук. Поряд з раковиною має бути дезінфікуючий розчин, мило, щітка, чистий рушник чи електросушилка. Питні фонтанчики чи сатураторні установки розташовують на відстані не більше 75 м від робочого місця.

#### *Технологічне обладнання.*

До технологічного обладнання, інвентарю та тари потрібно ставити наступні вимоги: вони повинні бути виготовлені із матеріалів, які не будуть впливати на якість молочної продукції, стійкі до дії миючих та дезінфікуючих речовин, водонепроникні; повинні легко піддаватися очистці, мийці та дезінфекції. Для виготовлення технологічного обладнання, інвентарю і тари використовують матеріали, дозволені МОЗ України.

Технологічне обладнання потрібно розміщувати таким чином, щоб воно було доступним для обслуговування, миття та дезінфекції, а також не заважало проведенню прибирання приміщення.

Всі деталі, що контактують з молоком, і молокопроводи повинні бути змонтовані таким чином, щоб можна було легко здійснювати їх санітарну обробку.

Особливі вимоги потрібно пред'явити до систем автоматизації технологічних процесів. При монтажі таких систем вводиться багато дрібних деталей, які контактують з молоком, а відповідно можуть бути джерелами його обсіменіння сторонньою мікрофлорою. Для запобігання цього, всі деталі повинні бути доступні для ретельного миття та дезінфекції.

Робота обладнання повинна забезпечити проведення технологічних процесів по заданим параметрам. Особливо важливими операціями з точки зору забезпечення високих санітарних показників молочної продукції являється їх якісна теплова обробка і охолодження, а тому обладнання, яке призначене для цих цілей, повинно працювати безперебійно та забезпечувати задані параметри.

Для запобігання потрапляння сторонніх предметів в готову продукцію необхідно періодично перевіряти справність технологічного обладнання, наявність всіх деталей та їх стан, особливо в роз'ємних місцях.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Неможна проводити ремонт під час роботи в виробничих цехах та залишати на них інструменти. Забороняється заносити у виробничі цехи скляні і посторонні металеві інструменти, дзеркало, ароматичні речовини, та інше. В кожному виробничому цеху повинен вестися суворий облік бою посуду.

*Контроль за станом здоров'я працюючого на молочних підприємствах.*

Через молочні продукти населенню можуть передаватися різноманітні інфекційні захворювання, при цьому найбільш вірогідною причиною внесення збудника на виробництво і зараження ним молочних продуктів являються самі працівники, котрі порушують правила особистої гігієни.

Для попередження появи на молокопереробному підприємстві джерела захворювання, за здоров'ям поступаючих на роботу та працівників установляють постійний контроль. Особливу увагу і контроль надається групам людей, що заняті виготовленням, зберіганням, транспортуванням молочних продуктів, технічним обслуговуванням технологічного обладнання і питаннями санітарної обробки.

При вступі на виробництво найбільш розповсюдженими являються наступні первинні медичні обстеження: лабораторні обстеження на носіння збудників кишкових інфекцій, огляд лікаря-терапевта оглядового кабінету, висновок туберкульозного диспансера з флюорографічним обстеженням, гельмінтологічні обстеження на ентеробіоз і яйця глистів.

Доцільно проводити позапланове обстеження робітників основного виробництва на бактеріоносії збудників кишкових інфекцій в наступних випадках: перед початком сезону масової обробки молока, по поверненню після тривалих перерв в роботі, по поверненню із командировок в епідеміологічно-неблагополучні райони, у випадках підвищеності захворювання.

Відповідальність за прийом та перебування на роботі осіб, що не пройшли медичне обстеження, а також ті, що порушують строки і порядок його проходження, лягає на адміністрацію підприємства.

Таким чином, стан здоров'я працівників на молокопереробних підприємствах в більшій мірі залежить від особистої відповідальності кожного працюючого за своє здоров'я, від своєчасного проходження неохідних медичних обстежень і від негайного звернення за медичною допомогою при виявленні ознак інфекційних захворювань.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 10. Система екологічного управління

### *Характеристика безвідходного виробництва і викидів підприємства*

Промисловий комплекс за інтенсивністю впливу на довкілля посідає провідне місце. В молочній промисловості України головними причинами, що призвели до загрозливого стану довкілля, є:

- 1) застарілі технології виробництва та обладнання, висока енергомісткість та матеріаломісткість, що перевищують у два-три рази відповідні показники розвинутих країн;
- 2) високий рівень концентрації об'єктів молочної промисловості;
- 3) відсутність належних природоохоронних систем (очисних споруд, оборотних систем водозабезпечення тощо);
- 4) відсутність надійного правового та економічного механізмів, які стимулювали б розвиток екологічно безпечних технологій та природоохоронних систем;
- 5) відсутність належного контролю за охороною довкілля.

Захист навколишнього середовища складається із ряду заходів: організація обстеження підприємства та виявлення джерел забруднення, раціональне використання води, організація безвідходного виробництва.

Недосконалість сучасних технологій не дозволяє повністю переробляти молочну сировину. Більша частина її повертається в природу у вигляді відходів.

В молочній промисловості вторинною сировиною виступають знежирене молоко, сироватка та маслянка.

При виробництві сиру кисломолочного виділяється сироватка, яку доцільно повертати постачальникам, або на підприємства перероблення сироватки.

При виробництві нежирного сиру прискореного визрівання залишаються вершки, які відправляються на кондитерські заводи, або маслозаводи.

При переробленні молока на молочні продукти на підприємстві утворюються промислові відходи, що можуть шкодити екології навколишнього середовища.

**Відходи** - непридатна для виробництва даного виду продукції сировина. Це залишки матеріалів, сировини і напівфабрикатів, що утворюються в процесі виготовлення і які цілком або частково втратили свої корисні або фізико-хімічні властивості.

Шкідливі речовини виділяються при мийці трубопроводів, обладнання і тари лужними розчинами, при роботі компресорної станції, механічних майстерень, котельної пральні, автотранспорту, акумуляторної.

При роботі підприємства утворюються наступні відходи:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- тверді побутові – IV класу небезпеки;
- відпрацьовані нафтопроводи – II класу небезпеки;
- відпрацьовані люмінесцентні лампи - I клас небезпеки;
- відпрацьовані шини - IV класу небезпеки;
- відпрацьовані свинцеві акумулятори -I класу небезпеки.

Ефективність технології очищення стічних вод перед скидом в водойми – один з основних факторів, що визначає рівень антропогенного навантаження на стан водного середовища. За часи незалежності України об'єми скидів стічної води без попереднього очищення збільшилися майже в 2 рази. При цьому посилилася тенденція зниження ефективності роботи очисних споруд, що пояснюється зношеністю обладнання та його низьким технологічним рівнем. В багатьох випадках вода з поверхневих водних об'єктах за своїм складом та властивостями наближається до слабкоконцентрованих стічних вод.

Високорозвинені країни кожного року збільшують фінансування розвитку водоохоронних технологій. Україна ж прагне стати гідним членом європейської спільноти, тому вищенаведене визначає актуальність спорудження на промислових підприємствах національної економіки станцій очищення стічних вод. Обов'язковою умовою розроблення проекту будівництва станції очищення стоків виробництва є врахування індивідуальних умов підприємства, але, в цілому, схема відведення і очищення стічних вод повинна забезпечувати мінімальне скидання стічних вод в водойму, максимальне використання очищених стічних вод в системах повторного і оборотного водопостачання, а також повне вилучення і утилізацію цінних домішок. Реалізувати це можна шляхом застосування біологічного методу очищення стоків. Біологічне очищення є екологічно чистим та економічно найбільш раціональним заходом. На сьогоднішній день більше 90% стічних вод очищаються саме цими методами. Встановлено, що значна роль в знезараженні різноманітних органічних забруднювачів, належить бактеріям, грибам та актиноміцетам. Раніше вважали, що існують органічні сполуки, які не піддаються знезараженню під дією мікроорганізмів, від яких неможливо очистити воду за допомогою традиційних біологічних методів. Однак, дослідження свідчать, що практично не існує органічних сполук, які б мікроорганізми не змогли б перетворити на більш прості сполуки.

Складність біохімічного очищення стічних вод молокозаводів може полягати в тому, що вони містять швидкометаболізуючу лактозу і білки, які повільно розкладаються аеробними мікроорганізмами. Такі стічні води відносяться до концентрованих за органічними забрудненнями. Виходом з цієї проблеми може бути застосування комплексної анаеробно-аеробної схеми очищення стоків молочних заводів, що здатна

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нейтралізувати велику кількість забруднювачів. В молочній промисловості витрати води на підприємстві складають в середньому 20-2000 м<sup>3</sup> на добу в залежності від потужності заводу. Воду використовують в різноманітних технологічних процесах, для санітарно-гігієнічних цілей, у вигляді теплоносія (пара), для миття території тощо.

Концентрація забруднень стічних вод різних підприємств молочної промисловості має значний діапазон коливань. Діапазон змін рН середовища від 3,6 до 10,4. Температура стоку коливається від 15 до 35°С. Вміст жирів у стічних водах цехів, що випускають продукцію з високим вмістом жиру (масло, вершки, сметану) складає 200–400 мг/л. Дисперсна фаза загального стоку молочного виробництва представлена, в основному жирами, частинками коагульованого білку; у розчиненому стані знаходяться органічні кислоти, молочний цукор. Вміст лактози – коливається в межах 0,04–0,25%; жиру – 0,01–0,15%.

Мікробіологічна забрудненість стоків молочних заводів невисока і представлена, переважно, мікроорганізмами, що викликають молочнокисле, спиртове та пропіоновокисле бродіння. Неочищені побутові стоки містять значну кількість збудників інфекційних захворювань і яєць гельмінтів, що небезпечно в епідемічному відношенні. Щоб попередити забруднення водойм, які є джерелом питного і культурно-оздоровчого водокористування, стічні води перед спуском у відкриті водойми необхідно очищати й знезаражувати.

В процесі переробки молока відбувається забруднення повітря через котельні. Паливом для котельні, як правило, є природний газ, в процесі спалювання якого в атмосферу виділяються діоксид азоту, оксид вуглецю та в незначній кількості сірчистий ангідрид. Межі допустимої концентрації в атмосфері не повинні перевищувати: діоксид азоту 0,085 мг/м<sup>3</sup>; сірчистий ангідрид 0,5 мг/м<sup>3</sup>. В процесі експлуатації і дозаправки компресорів проходить витік аміаку, який через вентиляційну установку потрапляє в атмосферу.

#### *Заходи щодо охорони навколишнього середовища*

Підприємство молочної промисловості є джерелом забруднення води, повітря, ґрунту.

Підприємство споживає велику кількість питної води для потреб виробництва. Його стічні води характеризуються високою концентрацією органічних речовин, які надходять в розчиненому колоїдному стані. Виробничі стоки заводу поділяються на: промивні (після промивки масла, сиру); мийні (після миття тари, технологічного обладнання і виробничих приміщень); умовно-чисті побутові (санвузли, їдальні та допоміжні приміщення).

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікробіологічна забрудненість стоків молочних підприємств невисока і представлена, в основному, мікроорганізмами, що викликають молочнокисле, спиртове і пропіоновокисле бродіння.

Перед скидом стічних вод молокозаводів у водойми, потрібне їх повне очищення до БСК 15...25 мг О<sub>2</sub>/л, а у окремих випадках і більш глибоке.

Очищення стоків від забруднюючих речовин на молокопереробних підприємствах має здійснюватися на локальних очисних спорудах. Існують різноманітні методи їх очищення: механічне (звільнення від грубих мінеральних і органічних часток), біологічне (мініралізація органічних речовин, які знаходяться в колоїдному або розчиненому стані) і знезаражування.

Механічне очищення стічних вод проводиться за допомогою решіток, пісковловлювачів і відстійників. Решітки являють собою паралельні залізні прутки, які встановлюють в місці поступання стоків на очисні споруди. На них затримуються грубі завислі рештки, які по мірі необхідності вручну або механічним способом видаляються.

Пісковловлювачі призначені для затримування мінеральних домішок. Зміна швидкості руху потоку води у спеціальних лотках сприяє осіданню важкого піску і заважає осіданню легкої органічної зависі. Домішки, зібрані з ґрат і пісковловлювачів, зберігають у закритих приймачах під шаром хлорного вапна. По мірі накопичення їх вивозять на поля асенізації.

Після пісковловлювачів стічна вода надходить у первинні відстійники, де осідає основна маса завислих речовин, переважно органічного походження. Відстійники бувають горизонтальні, вертикальні і радіальні. Вони являють собою великі резервуари, в яких вода рухається із швидкістю близько 7 мм/с, за рахунок чого домішки випадають на дно у вигляді осаду. Осад згрібається до центру відстійника в заглиблений приймач і під тиском стовпа води або за допомогою насоса вилучається з резервуару. Мул надходить у резервуари циліндричної форми.

В залізобетонних резервуарах циліндричної форми відбувається збродження мулу (спочатку кислотне, потім лужне). Після лужного бродіння мул набуває чорного кольору і специфічного запаху. Щоб поліпшити переробку осаду, його за допомогою пари або води підігрівують до 40...55 °С і перемішують. Під час бродіння утворюється газ - метан, який збирається у газовому ковпаку, розташованому у верхній частині резервуару, звідки відводиться в спеціальні резервуари і використовується в котельній станції очистки. Одержаний після бродіння мул безпечний в епідемічному відношенні і підлягає механічному зневодненню. Після підсихання на мулових майданчиках мул використовується на полях як органічне добриво або як паливо в котельнях.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після механічного очищення стічні води поступають на біологічне очищення. Біологічне очищення необхідне для мінералізації розчинених органічних речовин, які залишилися у воді після відстоювання. Біологічне очищення стічних вод є природне і штучне. В природних умовах очищення здійснюється на полях фільтрації. Для штучного очищення призначені спеціальні споруди, в яких відтворюють умови, що спостерігаються в ґрунті (біологічні фільтри).

Для окиснення розчинених органічних речовин вода поступає на один з багатьох існуючих комплексів, одним з яких є біофільтри. Біофільтри — це резервуари, заповнені твердим матеріалом (шлаком, щебенем, гравієм), через який фільтрується стічна вода. Для підвищення ступеня аерації в бокових стінках знизу роблять повітропроникні канали. На дренажне дно насипають знизу шар грубого гравію або шлаку, потім шар гравію або шлаку меншого розміру і зверху — шар дрібного гравію. За допомогою спеціальних пристосувань (спринклерів) стічна вода розбризкується по всій поверхні біофільтра. Під впливом кисню повітря, що проходить через завантажувальний матеріал, відбувається окиснення розчинених у воді органічних речовин. Через деякий час на поверхні фільтруючого матеріалу утворюється біологічна плівка. Вона в значній кількості затримує органічні речовини, мікроорганізми (інфузорії, джгутикові та ін.), які майже повністю звільняють воду від інших мікроорганізмів, у тому числі й патогенних. З біологічних фільтрів вода поступає у вторинні відстійники. Після очистки вода стає прозорою, майже без запаху і органічних речовин.

Знезаражування води проводиться шляхом хлорування газоподібним хлором, або хлорним вапном. Очищена і знезаражена вода перед спуском у відриті водойми поступає у біологічні ставки, де звільняється від хлору і насичується киснем.

З дозволу санітарно-епідеміологічної станції стічні води дозволяється випускати в міську каналізацію після очищення у відстійниках з решітками, пісковловлювачами. Стічні води можуть бути спущені у водоймища при біологічному споживанні кисню протягом 5 днів не більше 6 мг/л, відсутності погашеної мікрофлори, колі-індекс не більше 1000. Залишкова кількість хлору після дезінфекції повинна бути не менша 1,5 мг/л, а сухого залишку у стічній воді повинно бути не більше 1000 мг/л.

Атмосферне повітря — невичерпний ресурс, але в окремих регіонах земної кулі він потрапляє під такий сильний антропогенний вплив, що виникає проблема якісного складу атмосфери, а надто у великих промислових центрах.

До атмосфери надходять газоподібні викиди, тверді частинки, волога. Потрапляючи в атмосферу, їхні властивості та стан істотно змінюються. Внаслідок цього в атмосфері

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

можуть утворюватися компоненти, властивості та поведінка яких не завжди відповідатиме вихідним даним.

Основні антропогенні джерела забруднення атмосфери: є промислове обладнання, що використовується на виробництві, а також автотранспорт. Котельні при заводі використовують котли, паливом для яких, як правило, є природній газ. Це обладнання викидає велику кількість газів, до складу яких входять оксиди вуглецю, азоту, сірки та інші тверді частинки.

Для запобігання забруднення атмосфери мають бути введені нормативи безпосередньо на викиди шкідливих речовин у кожного джерела (труба, шахти, вентилятори та ін.). Стандартом мають бути встановлені величини граничнодопустимого викиду шкідливих речовин в атмосферу, тобто, кількість шкідливих речовин в одиницю часу, які в сумі з викидами від сукупності джерел міста або іншого населеного пункту (із врахуванням перспективи розвитку промислових підприємств та розсіювання шкідливих речовин) не створює домішок приземної концентрації, які перевищують значення ГДК.

Контроль за шкідливими викидами в атмосферу здійснюється у відповідності до ГОСТ 1723-02 і санітарними правилами по охороні атмосферного повітря населених місць. Контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі витяжних шахтах вентиляцій здійснюється з метою дотримання підприємством встановлених нормативів оперативного реагування підприємством у разі виявлення перевищень. Контроль здійснюється шляхом прямих інструментальних викидів згідно графіка погодженого Державним управлінням екології та природних ресурсів. Газові викиди котельні містять сірководень, окис вуглецю, сполуки сірки та азоту.

Заходи по захисту повітряного басейну для підприємств мають комплекс дій, які визначаються системою державних законодавчих актів, у відповідності з якими комплекс захисних заходів по попередженню забруднення атмосфери викидами підприємств включає:

- 1) контроль забруднення атмосфери викидами промислових підприємств;
- 2) архітектурно-планувальні та конструктивно-технологічні заходи;
- 3) очищення вентиляційного повітря димових та технологічних газів перед викидом в атмосферу.

Слід відмітити, що сучасні методи очищення та утилізації відходів харчової та переробної промисловості потребують подальшого вдосконалення. Тому найраціональнішим на цьому шляху є розвиток безвідхідних технологій, коли відходи одного виробництва стають сировиною для іншого.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 11. Охорона праці

У країнах світу, залежно від економічного розвитку та політичного стану, існують закони та нормативні документи, які повністю або частково захищають людину від небезпечних та шкідливих умов праці, забезпечують охорону її здоров'я. Соціально і законодавчо захищена людина зацікавлена в своїй праці, цінує свою роботу, яка дає їй змогу пристойно існувати, утримувати сім'ю, годувати і виховувати своїх дітей. Умови праці та економічні фактори (оплата праці, економічне стимулювання, законодавча захищеність) безпосередньо впливають на продуктивність та якість праці.

Підвищена увага до проблем безпеки праці пояснюється в першу чергу тим, що з кожним роком, не зважаючи на заходи, що вживаються, у різних країнах зростає рівень виробничого травматизму, у тому числі зі смертельними наслідками, і кількість профзахворювань. Причому це стосується і тих країн, де їм приділяється, здавалося б, підвищена увага. До сфери безпеки праці все більшою мірою залучаються питання, пов'язані з самопочуттям працівника, і фактори, що побічно впливають на трудову діяльність.

Згідно з даними МОП, щороку в світі реєструється приблизно 270 млн. нещасних випадків, пов'язаних з трудовою діяльністю людини, і 160 млн. професійних захворювань.

Згідно з концепцією загальнодержавної цільової програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2012-2016 роки, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31 серпня 2011 р. № 889-р протягом останніх десяти років в Україні спостерігається стійка тенденція до зниження рівня виробничого травматизму.

Так, у 2013 році рівень загального травматизму знизився порівняно з 2012 роком на 5 %, а коефіцієнт частоти виробничого травматизму становив 0,816 %.

Постійно знижується і рівень виробничого травматизму із смертельними наслідками. Зокрема, у 2013 році такий рівень порівняно з 2012 роком знизився на 20 %, а коефіцієнт частоти виробничого травматизму із смертельним наслідком становив 0,045 %.

Однак, незважаючи на певні позитивні зрушення в економіці, становище у сфері охорони праці залишається нестабільним. Існуючий в Україні рівень виробничого травматизму ще досить високий порівняно з більшістю розвинутих країн світу.

За даними Міжнародної організації праці, рівень смертельного травматизму в Україні залишається одним з найвищих порівняно з європейськими країнами та США: з розрахунку на 100 тис. працівників порівняно з Німеччиною вищий у 2,5 рази, США – у 2 рази, Італією – в 1,3 рази, але нижчий, ніж у Росії в 1,5 рази.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рівень травматизму в Україні один із самих високих в Європі. Так у країнах північного регіону (включно Великобританію та Німеччину) у середньому стається 1,7 нещасних випадків на 100 тисяч працюючих. У Центральній Європі (включно Францію та Австрію) у середньому травмуються на виробництві 4 працівника зі 100 тисяч. На півдні та у країнах Середземномор'я у середньому на сто тисяч стається 5,1 нещасні випадки. У Східній Європі у середньому стається 10,7 нещасних випадків на 100 тисяч працюючих. В Україні ця цифра дещо нижча за середню – 9,3 випадки на 100 тис. працюючих.

До цих даних необхідно додати кількість тих, хто одержав профзахворювання і вибув з виробничого процесу,— цей показник у 2012 р. становив 2,2 млн. осіб, причому серед захворювань 32% становили онкологічні, 23% — серцево-судинні, 19% — травматологічні, 17% — інші фекційні.

Щодня у світі відсутні на робочому місці внаслідок хвороби (тимчасової непрацездатності) близько 5% робочої сили. Через витрати, пов'язані з нещасними випадками на виробництві втрачається майже 4% світового валового внутрішнього продукту.

Велика кількість нещасних випадків на виробництві стається на дрібних і середніх приватних підприємствах. У Бельгії, наприклад, половина нещасних випадків зі смертельними наслідками і 40% профзахворювань припадає на підприємства з кількістю працівників до 100 осіб.

Багато уваги приділяється питанням охорони праці та здоров'я на виробництві у Європейському Союзі і країнах, що входять до нього. У структурі ЄС є кілька органів, які спеціально займаються проблемами трудового життя. З числа тем, що особливо досліджуються у ЄС, відзначимо проблему стресів на робочому місці. До «класичних» факторів стресу віднесено шум, вібрацію та монотонність праці. За даними агентства, до 40 млн. працівників у країнах ЄС страждають на захворювання, пов'язані зі стресом.

Комісія ЄС прийняла рішення розробити Європейську стратегію з питань трудового середовища на період до 2012 р. Європейська конфедерація профспілок (ЄКП) запропонувала включити до неї превентивні заходи в галузі безпеки праці, ввести в країнах ЄС регіональних уповноважених з охорони праці та посилити санкції стосовно роботодавців, винних у порушенні правил безпеки на виробництві, а також поширити положення цієї стратегії на працюючих у рамках нетипової зайнятості.

Ще кілька цифр по ЄС: на нічних роботах у країнах ЄС у 2013 р. було зайнято близько 20 млн. працюючих, або 12% економічно активного населення; найвищі показники відзначено у Великобританії (21,3%), Ісландії (19,2%) та Австрії (12,8%), найнижчі — в Іспанії (9,9%).

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## *Охорона праці на підприємстві*

Згідно з Законом України «Про охорону праці» служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установках, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Служба охорони праці вирішує завдання:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;
- вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працівників;
- професійного добору виконавців для визначених видів робіт.

Одним із основних напрямків підвищення безпеки праці є теоретична і практична підготовка кадрів. В управлінні охороною праці навчання, виховання і переконання робітників і спеціалістів в процесі їх трудової діяльності займають особливе місце. Досконалість знання працівниками обов'язків, правил, норм і інструкцій з охорони праці, як показала практика, є однією з важливих умов безаварійної і безпечної роботи.

Ціль навчання охороні праці і діям при аваріях чи аварійних ситуаціях – дати всю необхідну інформацію, щоб допомогти працівникам виконувати свою роботу як можна безпечніше.

Відділ з охорони праці здійснює оперативне керівництво, навчання та перевірку знань з охорони праці.

Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснюється інженером з охорони праці. Об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів, яка спрямована на створення безпечних умов праці.

Служба охорони праці повинна забезпечити безпеку технологічних процесів, обладнання, будівель, споруд, а також забезпечити працюючих засобами індивідуального та колективного захисту, проводити профпідготовку та підвищення кваліфікації працюючих з питань охорони праці, забезпечити оптимальні режими праці та відпочинок працівників.

При аналізі виробничого травматизму в запроектованому цеху враховуються нещасні випадки, які виникли під час виконання трудових обов'язків, а також дій в

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інтересах підприємства, на території підприємства протягом робочого часу, викликаючи перерви в роботі, протягом часу для приведення в порядок знарядь праці, засобів захисту, для особистої гігієни, під час проїзду на роботу або з роботи на транспорті підприємства, власному транспорті, який використовується в інтересах підприємства, внаслідок аварій, а також їх ліквідації на виробничих об'єктах, у робочий час з працівником, робота якого пов'язана із переміщенням між об'єктами при прямуюванні пішки.

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на підприємстві проводиться керівником або уповноваженим органом відповідно до положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємстві, в установах та організаціях, затвердженому Кабінетом Міністрів України.

Заходи по запобіганню виробничого травматизму включають якісне проведення інструктажів та навчання працівників, здійснення постійного керівництва та нагляду за роботою, організація раціонального режиму роботи та відпочинку. Важливими у забезпеченні безпечності праці та запобіганню травматизму є фактори особливого характеру: знання керівником роботи кожного робітника, його ставлення до роботи, задоволеність працею, знання норм та правил з охорони праці, пожежної безпеки тощо.

Перевірка знань з питань охорони праці працівників служби охорони праці проводиться в установленому порядку до початку виконання ними своїх функціональних обов'язків та періодично, один раз на три роки.

Працівники служби охорони праці у своїй діяльності керуються законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими нормативними актами з охорони праці і Положенням про службу охорони праці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об'єднаннях, корпоративних, колективних та інших організаціях виробничої сфери з числом працюючих 50 і більше чоловік.

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці (далі – інструктажі) поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів та допуск працівників до роботи особа, яка проводила інструктаж, уносить запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. Сторінки

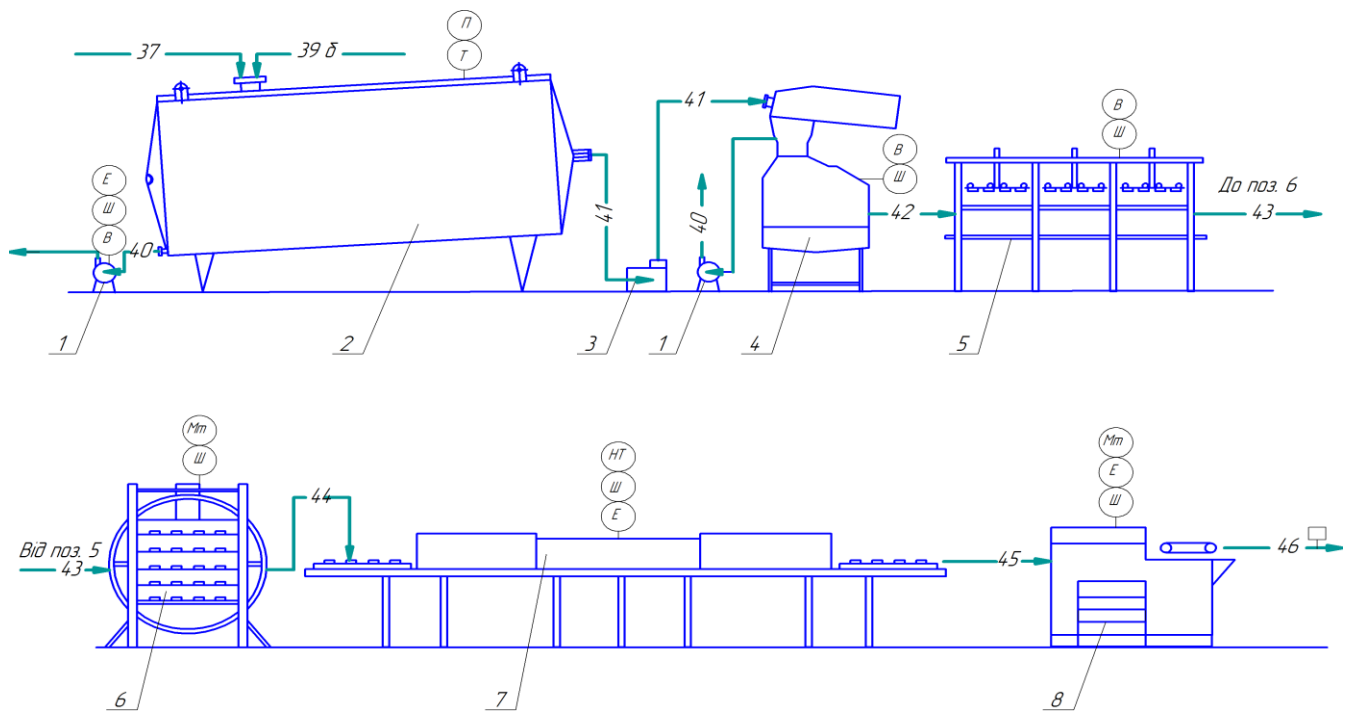
					Кваліфікаційна робота	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Основними заходами з покращенням умов праці, направлених на профілактику можливого негативного впливу шкідливих речовин на працівників є:

- систематичний контроль за підтриманням оптимальних мікрокліматичних умов;
- автоматизація та механізація технологічних процесів,
- введення прогресивних технологій, що зменшує рівень шуму та вібрації.

*Опис фрагменту апаратурно – технологічної схеми  
виробництва кисломолочного сиру*



Умовні позначення

Ш – шум

Е – електробезпека

В – вібрація

Мт – механічні травми

То – термічні опіки

Нт – низькі температури

Поз. Познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Насос відцентрований	2	
2	Котел-коагулятор	1	
3	Мембранний насос	1	
4	Відокремлювач сироватки	1	

5	Червячний розповсюджувач формувального пристрою	1	
6	Обертальний пристрій	1	
7	Охолоджувальний тунель	1	
8	Фасувальний автомат	1	

Шум у цеху по виробництву сиру кисломолочного спричинює таке обладнання: насос відцентровий (1), мембранний насос (3), відокремлювач сироватки (4), червячковий розповсюджувач (5) обертальний пристрій (6), охолоджувальний тунель (7) та фасувальний автомат (8). Вібрація виникає внаслідок роботи відцентрового насосу (1), мембранного насосу (3), відокремлювача сироватки (4), та червячкового розповсюджувача (5). Електронезбезпека може виникати на будь якому обладнанні, особливо небезпечними можуть бути насоси (1), а також охолоджувальний тунель (7) , та фасувальний автомат (8). Механічні травми можуть спричинити обертальний пристрій (6), фасувальний автомат (8). Термічні опіки та паровиділення спричиняє котел – коагулятор (2). Ураження низькими температурами може виникнути на охолоджувальному тунелі (7).

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Висновки та рекомендації

Сучасна технологія сиру кисломолочного ґрунтується і розвивається на фундаментальних законах хімії, біохімії, фізики, мікробіології, досягнення у галузі процесів і апаратів харчових виробництв тощо.

Останнім часом досить помітно розширився асортимент виробництва сиру кисломолочного та виробів з нього. Адже значний вміст у сирі кисломолочному повноцінних білків зумовлює його високу біологічну та харчову цінність. Наявність сірковмісних амінокислот – метіоніну та лізину, холіну дозволяє використовувати сир кисломолочний для профілактики і лікування деяких хвороб печінки, нирок, атеросклерозу. У кисломолочному сирі міститься значна уїлькість мінеральних речовин (кальцію, фосфору, заліза, магнію та ін.), необхідних для нормальної життєдіяльності серця, центральної нервової системи, мозку, для кісткобудування і обміну речовин в організмі.

Особливо велике значення мають солі кальцію і фосфору, які у сирі кисломолочному знаходяться у стані, що найкраще підходить для засвоєння. У молочній промисловості приділено увагу особливостям виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів сучасного асортименту.

Зазначимо, що під час створення нових молочно-білкових продуктів, перспективними є вдосконалення їх хімічного складу та структури за рахунок введення функціонально-технологічних інгредієнтів, що підвищують дієтичні властивості та біологічну цінність за рахунок рослинних білків, вуглеводів, що легко засвоюються, харчових волокон, вітамінів, мінеральних та інших речовин..

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Список використаної літератури

1. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія молочних продуктів, 2013.
2. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
3. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. /уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко.Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
4. Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості, навчальний посібник для студентів за напрямом «Харчова технологія та інженерія» В.О. Ромоданова, Т.А. Скорченко, Т.П. Костенко, В.Є. Зубков. Київ, НУХТ. Луганськ, ВПЦ ТОВ «Елтон – 2», 2002.
5. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч. посіб. – К. : Кондор, 2003. – 210с..
6. Охорона праці: Навч. посіб. / В.П. Кучерявий, Ю.Є. Павлюк, А.Д. Кузик, С.В. Кучерявий. – Львів: Оріяна-Нова, 2007 – 368с.
7. Грек О.В. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. / О.В. Грек, Г.Є. Поліщук, О.О. Онопрійчук. – К. : НУХТ, 2011. – 210с.
8. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. -Київ : НУХТ, 2017. - 275 с.
9. Поліщук Г.Є. Технологічні розрахунки у молочній промисловості. Навчальний посібник. / Г.Є Поліщук, О.В Грек, Т.А. Скорченко та ін. – К.: НУХТ,2013. – 343 с.
10. Методичні вказівки до виконання техніко-економічного обґрунтування бакалаврської роботи для студентів спеціальності 6.091700 «Технологія зберігання, консервування і переробки молока» напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія»/ Уклад.: І.В. Євсєєва, М.С. Лисенко – К.: НУХТ, 2011.
11. Актуальні проблеми технології галузі: Методичні вказівки до виконання курсових і дипломних проектів для студентів спеціальності 6.091700 “Технологія зберігання, консервування і переробки молока” напряму підготовки 0917 “Харчова технологія та інженерія” для усіх форм навчання / Уклад.: Н. В. Білоус. – К.: НУХТ, 2006. – 83 с.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Скорчено Т. А., Поліщук Г. Є., Грек О. В., Кочубей О. В. Технологія незбираномолочних продуктів. За редакцією Скорченко Т. А. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2005. – 264 с.

13. Технічний регламент. Вимоги щодо виробництва молока та молочних продуктів. Загальні положення. / Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 2011 р. – К.: 2011. – 42 с.

14. Грек О.В., Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів: навч. посіб. / О.В. Грек, Т.А. Скорченко – К.: НУХТ, 2009. – 235 с.

15. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів: [Довідник] / О.М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей – Литвиненко, О.А. Чернюшок, В.Г. Федоров. – К.: НУХТ, 2012. – 311 с.

16. Сир кисломолочний. Технічні умови: ДСТУ 4554 : 2006. – [Чинний від 2006-04-27] – К. : Держспоживстандарт України 2007. – 10 с. – (Національний стандарт України).

17. Основи охорони праці / Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. – К.: Основа, 2000. – 416с.

18. Екологізація харчових виробництв / Запольський А.К., Українець А.І.: підручник. – К.: Вища шк., 2019. – 423с.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Специфікація

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
			М	Масса		
			К	Кислотність		
			Г	Густина		
			Т	Температура		
			Ж	Масова частка жиру		
			Б	Масова частка білку		
			Т	Тривалість		
			В	Вміст вологи		
			К	Активна кислотність		
			Ч	Група чистоти		
			Зб	Збитість		
			М	Маса внесеної закваски		
			Я	Якість		
			Е	Ефективність пастеризації		
			О	Органолептика		
			▲	КУО МАФAM		
			□	Коліфорні бактерії		
			○	Наявність термофільних паличок		
			○	Наявність дріжджів		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

74

<i>Поз. коди</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Примітка</i>
T91-1	Незбиране молоко		
T91-2	Очищене молоко		
T91-3	Охолоджене молоко		
T92-1	Нагріте молоко до температури сепарування		
T92-2	Нормалізована суміш		
T92-3	Знежирене молоко		
T92-4,5	Вершки 20%, 50%		
T92-6,7	Пастеризовані вершки		
T92-8,9	Охолоджені вершки		
T92-10	Охолоджене незжирене молоко		
T92-11	Охолоджене нормалізоване молоко до темп заквашуван.		
T99-1	Закваска для сиру кисломолочного		
T99-5	Закваска для сироваткового напою		
T92-12	Кисломолочний напій		
T93-1	Сироватка		
T93-2	Молочно-білкове зерно		
T93-3	Зневоднене сирне зерно		
T93-4	Сформований сир кисломолочний нежирний		
T93-5	Пресований сир кисломолочний нежирний		
T93-6	Охолоджений сир кисломолочний нежирний		
T93-7	Фасований сир кисломолочний нежирний		
T94-1	Суміш білкова для глазурованих сирків		
T94-2	Суміш для аерованого десерту		
T94-3	Суміш для сиркової маси		
T94-4	Сформовані сирки глазуровані		
T99-2	Глазур		
T94-5	Сформовані глазуровані сирки		
T94-6	Сформовані охолодженні глазуровані сирки		
T94-7	Фасовані глазуровані сирки		
T94-8	Збита десертна суміш		
T94-9	Фасована сирна маса		
T94-10	Фасований аерований десерт		
Змн.	№ Локум.	Підпис	Лат.





