

**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)

« » червня 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ **Галина ПОЛІЩУК**
(підпис) (ім'я та прізвище)

« » червня 2022 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: «Організація виробництва незбираномолочних продуктів на підприємстві потужністю переробки 140 т молока за добу».

Виконав: здобувач 4 курсу, групи МО-4-2

Дядькова Олександра Євгенівна
(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 Ольга СЛОБОДЯН
(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) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

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 ” березня 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Дядькової Олександри Євгенівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Організація виробництва незбираномолочних продуктів на підприємстві потужністю переробки 140 т молока за добу»

керівник роботи Грек Олена Вікторівна, професор, к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” 03 2022 року № 168-к

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Асортимент: молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6%, сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%, сир кисломолочний нежирний, напій сироватковий, сметана з м.ч.ж. 20%. Потужність підприємства становить 140 т молока за добу. Масова частка жиру молока незбираного становить 3,4%.

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

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., доцент		
Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	Грек О.В., доцент		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	Грек О.В., доцент		
Технологічні розрахунки.	Грек О.В., доцент		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Грек О.В., доцент		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Грек О.В., доцент		
Розрахунок виробничих площ.	Грек О.В., доцент		
Технохімічний контроль виробництва	Грек О.В., доцент		
Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Грек О.В., доцент		
Охорона праці.	Грек О.В., доцент		
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Грек О.В., доцент		

7. Дата видачі завдання _____ 31 березня 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	04.04.2022 р.	
2	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	12.04.2022 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	21.04.2022 р.	
4	Технологічні розрахунки.	26.04.2022 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	05.05.2022 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	11.05.2022 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	17.05.2022 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва	24.05.2022 р.	
9	Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	25.05.2022 р.	
10	Охорона праці.	30.05.2022 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	01.06.2022 р.	

Здобувач _____

(підпис)

Дядькова О.Є. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Грек О.В. _____

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Темою даної кваліфікаційної роботи є «Організація виробництва незбираномолочних продуктів на підприємстві потужністю переробки 140 т молока за добу».

В розділі 1 «Техніко-економічне обґрунтування» вказано місце побудови підприємства, кількість жителів, зону сировинну бази та шляхи реалізації готової продукції. Обґрунтовано, що будівництво підприємства на обраній ділянці є економічно вигідним для власника та дозволить зменшити витрати на постачання якісної сировини та реалізацію готової продукції, що безперечно підвищить прибуток.

В розділі 2 «Обґрунтування вибору та опис технологій» вказано причини підбору асортиментного ряду продуктів для виробництва та описано особливості технологій кожного продукту.

В розділі 3 «Характеристика сировини та готової продукції» зазначено нормативні характеристики основної сировини та допоміжних матеріалів, виробленої продукції

В розділі 4 «Технологічна частина» наведено технологічні розрахунки продуктів запроектованого асортименту, схема напрямків переробки молока.

В розділі 5 «Розрахунок і підбір технологічного обладнання» обґрунтовано та розраховано необхідне для підприємства обладнання.

В розділі 6 «Опис апаратурно-технологічної схеми» надано детальну характеристику процесів виробництва та специфікація технологічного обладнання.

В розділі 7 «Розрахунок виробничих площ» розраховано площі виробничих цехів та відділень. Холодильних камер.

В розділі 8 «Технохімічний контроль виробництва» описано основні точки контролю технохімічного стану виробництва.

В розділі 9 «Миття технологічного обладнання» наведено основні принципи та плани догляду за технологічним обладнанням.

В розділі 10 «Екологічна частина» обґрунтоване та доведене безвідходне виробництво, вказані шляхи утилізації переробних і непереробних відходів. Детально описані джерела забруднення атмосфери, ґрунтів, водойм та заходи щодо охорони навколишнього середовища.

В розділі 11 «Охорона праці на підприємстві» заходи з охорони праці, що наведені в цій дипломній роботі будуть запроваджені та відтворені в умовах виробництва, для забезпечення комфортних умов роботи для працівників. Ці заходи виключать виробничий травматизм, професійні захворювання та забезпечать високу продуктивність праці і ефективність виробництва.

Ключові слова: незбираномолочні продукти, технологія, виробництво, молоко незбиране, сироватка.

					1180939 22НГ 00А ПЗ			
Змн.			Підпис	Дата				
Розробив	Дядькова О.Є.				Анотація	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевірив	Грек О.В.						4	70
Керівник	Грек О.В.					Мо-4-2		
Н.контр								
Затвердив	Поліщук Г.Є.							

ANNOTATION

The topic of this qualification work is «Organization of production of whole milk products at the enterprise with processing capacity of 140 tons of milk per day».

Section 1 "Feasibility Study" indicates the location of the enterprise, the number of inhabitants, the area of the raw material base and ways to sell finished products. It is substantiated that the construction of the enterprise on the selected site is economically advantageous for the owner and will reduce the cost of supplying quality raw materials and sales of finished products, which will undoubtedly increase profits.

Section 2 "Rationale for the choice and description of technologies" indicates the reasons for the selection of the range of products for production and describes the features of the technology of each product.

Section 3 "Characteristics of raw materials and finished products" shows the regulatory characteristics of the main raw materials and auxiliary materials produced.

Section 4 "Technological part" contains technological calculations of products of the designed range, the scheme of directions of milk processing.

Section 5 "Calculation and selection of technological equipment" substantiates and calculates the necessary equipment for the enterprise.

Section 6 "Description of the hardware-technological scheme" provides a detailed description of production processes and specifications of technological equipment.

Section 7 "Calculation of production areas" calculates the area of production shops and offices. Refrigeration chambers.

Section 8 "Technochemical control of production" describes the main points of control of the technochemical state of production.

Chapter 9 "Washing technological equipment" presents the basic principles and plans for the care of technological equipment.

Section 10 "Environmental part" substantiates and proves waste-free production, indicates ways to dispose of recyclable and non-recyclable waste. Sources of pollution of the atmosphere, soils, water bodies and measures for environmental protection are described in detail.

In section 11 "Occupational safety at the enterprise" measures of labor protection, which are presented in this thesis will be implemented and reproduced in the conditions of production, to ensure comfortable working conditions for employees. These measures will eliminate occupational injuries, occupational diseases and ensure high productivity and production efficiency.

Key words: whole milk products, technology, production, whole milk, whey.

					Annotation	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміст

Вступ.....	7
1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	10
2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів.....	16
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	18
4. Технологічні розрахунки.....	26
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	26
4.2. Схема напрямків переобки молока.....	27
4.3. Продуктовий розрахунок.....	28
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	33
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	34
6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	41
7. Розрахунок виробничих площ	48
7.1 Розрахунок площ виробничих цехів та відділень	48
7.2 Розрахунок площ холодильних камер	49
8. Технохімічний контроль виробництва	52
9. Миття технологічного обладнання	55
10. Система екологічного управління	59
11. Охорона праці	62
Висновки та рекомендації	66
Список використаної літератури	67

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Молоко є сировиною підвищеної харчової та біологічної цінності. До його складу входять усі необхідні для організму людини поживні речовини: молочний жир, білки, вуглеводи, мінеральні речовини.

Раціональне і рентабельно перероблювати молочну сировину та виготовлювати високоякісні харчові продукти можна лише за умови професійного розуміння основних принципів та закономірностей процесів, що є основою усіх існуючих у галузі технологій.

Промислова переробка молока являє собою складний комплекс послідовно взаємопов'язаних хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, бохімічних, теплофізичних та інших специфічних технологічних процесів. Усі вони спрямовані на виробництво молочних продуктів із вмістом усіх складових небираного молока або його окремих компонентів.

Основними завданнями технології молочних продуктів є:

- збереження всіх природних властивостей сировини з моменту її одержання на фермах до передачі готової продукції в торговельну мережу;
- розроблення та впровадження прогресивних технологій для виробництва біологічно повноцінних продуктів високої якості;
- ресурсо- та енергозаощадження.

Сучасна технологія молочних продуктів базується на досягненнях фундаментальних наук, а її особливістю є постійний розвиток та удосконалення.

Молочна промисловість України знаходиться на етапі широкомасштабного технічного переоснащення підприємств, заміни морально та фізично застарілого обладнання на безперервні лінії виробництва молочних продуктів провідних європейських фірм та підприємств країн СНД, розширення сировинної бази, впровадження новітніх технологій.

На сьогодні в Україні близько 240 діючих молокопереробних підприємств, у середньому по 7-8 у кожній області. Для порівняння: у 2010

році в Україні працювало 641 переробне підприємство, але й сировини на тоді

					Вступ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

було більше: 21 млн. т проти 11 млн. 254 тис. На переробку надходило близько 18 млн.т, у нинішній час – усього 4 млн 793 тис. т.

В Україні є потужна база для виробництва сиру кисломолочного та виробів на його основі. За даними спілки молочних підприємств України, виробництво сиру свіжого неферментованого та кисломолочного зростає, так у 2015 р. обсяг його виробництва становили 82,9 тис. т, а у 2020 – 91,6 тис. т (тобто на 110,8 % вище). Найбільше сиру кисломолочного та виробів на його основі виробляють Миколаївська, Київська, Дніпропетровська, Харківська області.

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

Поряд з класичними технологіями у виробництві сиру кисломолочного та виробів на його основі поширюються вдосконалені сучасні інноваційні технології, спрямовані на інтенсифікацію виробничих процесів та поліпшення якості продукції, розширення асортименту молочної галузі.

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

1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи

Техніко-економічне обґрунтування

Характеристика місця розташування підприємства

На даному підприємстві заплановано виробляти молочні продукти наступного асортименту:

- ✓ молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6%;
- ✓ сметана з м.ч.ж. 20%;
- ✓ сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%;
- ✓ сир кисломолочний нежирний;
- ✓ напій сироватковий з фруктовим соком.

Виробничо-технологічна структура майбутнього підприємства проектується на базі виробничої потужності, асортиментом продукції, який буде реалізований у торгові мережі та відправлений як гуманітарна допомога до ЗСУ.

Підприємство буде мати такі основні цехи та дільниці виробничого призначення:

- ❖ Приймально-миюче відділення;
- ❖ Апаратне відділення;
- ❖ фасувальне відділення;
- ❖ Камера зберігання;
- ❖ Склад готової продукції;
- ❖ Побутові приміщення.

Усі виробничі та побутові приміщення повинні проектуватися так щоб між собою мати технологічний зв'язок й розташовуватися обов'язково за ходом технологічного процесу, при цьому не допускати перехрещення потоків сировини ,готових уже виробів, використовуваного інвентарю, миючих та дезінфікуючих засобів, і обов'язково дотримуватися персоналу виробничої й особистої гігієни

					Вибір і обґрунтування проектних рішень за тематикою проекту	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Першим етапом при виборі майбутнього місця розташування підприємства необхідно знайти річну потребу у молоці та чисельність населення .

Розраховуємо чисельність населення типового міста розташування проекту за формулою:

де Ч–чисельність населення, тис.чол;

$$\Pi = \Pi_{зм} * K_{зм} = 150 \times 250 = 37500 \text{ кг}$$

де $\Pi_{зм}$ – змінна потужність по молоку (молочних виробках), т;

$K_{зм}$ – кількість змін на рік.

Розраховується чисельність населення типового міста розташування проекту за формулою:

$$\text{Ч} = \Pi / \text{Н} = 37500 \times 8,8 = 330 \text{ тис.чол.}$$

де Ч–чисельність населення, тис.чол;

Н–раціональна норма споживання кожного виду молока (молокопродукту) на одну особу на рік, кг.

Після отримання результатів розрахунків по чисельності населення типового міста ,аналізуємо можливе місце для реалізування майбутнього проекту ,у даному варіанті виробництво може бути прийняте на будівництво у місті Кропивницький,яке знаходиться в Кіровоградській області .

Чисельність населення міста на 2020 рік становить 280 тисяч людей.Області -1 мільйон мешканців.

Необхідно провести також аналіз можливих конкурентів.

У місті Кропивницький працює завод «Ласка»,який займається виробництвом заморожених молочних продуктів , потужність заводу становить 48 т за добу,в асортименті представлені морозиво та заморожені напівфабрикати,тому дане виробництво не являється конкурентом для майбутнього проекту.

Можливі конкуренти-виробники знаходяться від запроектованого заводу на відстані 65 км ,де ПрАТ Кам'янський молокозавод ,який розташований у місті Кам'янка, що знаходиться в Черкаській області.

					Вибір і обґрунтування проектних рішень за тематикою проекту	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

.Підприємство у своєму асортименті має молоко,сир кисломолочний і декілька видів твердих сирів .Але у них не представлена сметана і ніяких продуктів з вторинної молочної сировини,та загалом виробництво відоме тільки у межах району та Черкаської області і не має власної марки, тому не являється конкурентом .

Єдиний потенційний конкурент це «Світловодський маслосирзавод» ,що функціонує в 113км від майбутнього проекту ,розташований в місті Світловодськ у Кіровоградської області .На даному виробництві реалізують молоко,кефір ,сметану , багато видів твердих сирів різної витримки та солодковершкове масло.В асортименті немає кисломолочного сиру ,тому являється лише частково конкурентом .

SWOT – аналіз запроєктованого підприємства

<i>Сильні сторони:</i>	<i>Можливості (зовнішні фактори):</i>
○ <u>Створення позитивного іміджу сучасного підприємства;</u> ○ <u>Нове підприємство з новітнім обладнанням і технологією виробництва;</u> ○ <u>Відсутність поблизу серйозних конкурентів та бойових дій;</u> ○ <u>Гарне та безпечне логістичне розміщення;</u> ○ <u>Забезпеченість сировиною базою;</u> ○ <u>Налагодження зв'язків з великими торгівельними мережами для збуту;</u>	○ <u>Створення сировинної бази;</u> ○ <u>Підвищення споживчої спроможності населення;</u> ○ <u>Збільшення кількості торгових точок у великих торгових мережах;</u> ○ <u>Допомога ЗСУ.</u>
<i>Слабкі сторони:</i>	<i>Загрози(зовнішні фактори):</i>
○ <u>Відсутність належної реклами продукції,що призводить до того що споживач не отримає належної інформації про продукцію</u> ○ <u>Високий рівень роздрібних цін на продукцію;</u> ○ <u>Короткий термін зберігання готової продукції</u>	○ <u>Можливі логістичні проблеми поставки як і сировини так і готової продукції через воєнний стан</u> ○ <u>Поява інших конкурентів</u>

Вибір та обґрунтування асортименту

Запланована потужність нового підприємства складає 140т за добу.

Організовуємо виробництво молочних продуктів у наступному асортименті:- молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,5%

- сметана з м.ч.ж 20%;
- сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%;
- сир кисломолочний нежирний ;
- сироватковий напій з фруктовим наповнювачем .

Основним направленням переробки молока сировини є виготовлення сиру кисломолочного ,даний вибір пов'язаний з тим що у кисломолочному сирі є вітаміни А, В1 В2, В6, В12, РР, багато мінералів (1,0-1,2%). Серед мінеральних речовин переважають фосфор, кальцій, калій, натрій і залізо. Особливо багатий сир фосфором і кальцієм, 190-220 і 120-160 мг/100 г відповідно. У сирі білки у своєму складі мають багато незаміних амінокислот, особливо метіоніну, і фосфатидів (холіну, лецитину). Даний вид молочного продукту підходить для усіх верств населення ,що робить його універсальним джерелом великої кількості вітамінів ,які такі так важливі для підтримання організму в здоровому стані. Сир кисломолочний нежирний та з м.ч.ж. 5 % передбачено виробляти на сучасній автоматизованій лінії марки DONI Rotofre.

Проблема промислової переробки великих об'ємів сироватка є найбільш актуальною в усіх країнах з розвиненою молокопереробною промисловістю порівняно з іншими побічними продуктами, оскільки проблемою є не лише використання всіх молочних інгредієнтів для харчових і кормових цілей, а й охорони навколишнього середовища. Найпоширенішими є виробництво неосвітлених і освітлених напоїв різноманітними методами. .Напій сироватково-фруктовий виготовляється на основі молочної сироватки із додаванням фруктового наповнювача – апельсинового соку,який має високий вміст вітаміну С.

					Вибір і обґрунтування проектних рішень за тематикою проекту	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристика сировинної зони.

Після укладання відповідних договорів молочна сировина надходить з 2 областей: Кіровоградської та Полтавської.

Найбільше з Кропивницького та Світловодського районів даних постачальників : господарство "Третяка", товариство з обмеженою відповідальністю "Агрокомплекс Зелена долина"

З Полтавської області молоко отримується від фермерських господарств сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю "Україна", приватне акціонерне товариство "Продовольча компанія "Поділля"

Середній радіус доставки молока становить 80 км.

Щоб отримати підприємству молочну сировину з фермерських господарств та приватних постачальників складаються відповідні договори ,в яких обов'язково регламентуються кількість молочної сировини,її якість та відповідна ціна ,фізико-хімічні та біологічні показники кожної партії .

Для кожної партії молочної сировини необхідно отримати відповідну товарно-транспортну накладну ,в якій зазначають усю необхідну інформацію про якість та кількість молока ,час прибуття та вибуття автомолцистерн на молочні ферми і час початку та закінчення приймання сировини.

Характеристика каналів реалізації продукції

Асортимент молочної продукції ,що планується реалізувати на виробництві та можлива кількість виготовлення повинна мати можливість повністю задовольняти потреби усіх верств населення .що проживають на данній території ,а також і обласний центр цього району.

При розробці даного виду асортименту враховувалися потреби до споживання різних груп населення та різного віку,також щоб можна було використовувати їх для приготування страв і мати можливість волонтерської допомоги для переселенців та армії.

					Вибір і обґрунтування проектних рішень за тематикою проекту	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Реалізація виготовленої молочної продукції буде реалізована у великих і малих торгових мережах Кіровоградської області та сусідніх областях ,також планується співпрацювати з закладами громадського харчування та волонтерськими організаціями.

Висновок

Після проведених досліджень місцевості та розрахунків чисельності населення можна стверджувати ,що запроектоване підприємство може бути реалізоване у місті Кропивницький ,Кіровоградської області,так як дана область має гарну сировину базу ,знаходиться в гарній логістичній розв'язці ,має групу споживачів і не має сильних конкурентів. Місто Кропивницький має багато каналів реалізації продукції ,особливо торгові мережі такі як «Березка» , «МакетОпт», «Сільпо» та «АТБ».Отже ,враховуючи всі дані можна отримати прибуток від запроектованого виробництва та мати можливість допомогати армії.

					Вибір і обґрунтування проектних рішень за тематикою проекту	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів

Молоко питне пастеризоване – це молоко, оброблене за температур від 65 до 99 °С з відповідним витримуванням.

Сир кисломолочний – продукт дієтичного харчування. Завдяки високому вмісту амінокислоти метіоніну він рекомендується для профілактики та захворювань печінки і атеросклерозу (метіонін нормалізує жировий обмін і обмін холестерину, порушення яких є причиною розвитку атеросклерозу і захворювань печінки). Це властивість згаданого компоненту сиру дозволяє рекомендувати продукти на основі сиру кисломолочного як профілактичне харчування для попередження атеросклерозу. В кисломолочному сирі значно більший вміст мінеральних речовин, ніж в молоці (в тому числі кальцію, фосфору та магнію) та менше лактози, яка разом з альбуміном переходить в значній кількості в сироватку, а також частково перетворюється молочнокислими бактеріями в молочну кислоту. Високий вміст кальцію дозволяє рекомендувати кисломолочні сири для лікування та профілактики різних запальних процесів, а також для зміцнення кісткової тканини, зокрема після переломів. Особливого значення надається кисломолочним сирам в харчуванні людей (дорослих і дітей), які проживають в умовах хронічної дії малих доз радіації.

Споживні властивості кисломолочного сиру визначаються насамперед вмістом у ньому жирів і білкових речовин. Вміст жирів у сирі коливається від 1

% (сир нежирний) до 18 % (сир жирний), а білків відповідно 20 і 15 %. В сирі міститься від 1,8 до 2,8 % лактози. Жири, білки і лактоза сиру засвоюються на 95-98%. Енергетична цінність кисломолочного сиру - від 88 ккал/100 г (сир нежирний) до 230 ккал (сир жирний). Титрована кислотність сиру коливається від 170 до 250 ° Т. У кисломолочному сирі є вітаміни А, В1 В2, В6, В12, РР, багато мінеральних речовин (1,0-1,2 %). З мінеральних речовин переважають фосфор, кальцій, калій, натрій та залізо. Особливо багато в сирі фосфору і

					Вибір і обґрунтування проектних рішень за тематикою проекту	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кальцію, 190-220 і 120-160 мг / 100 г відповідно. Сирні білки у своєму складі мають багато незаміних амінокислот, особливо метіоніну, і фосфатидів (холіну, лецитину). Вміст вологи в сирі коливається від 63 до 77 %. Із збільшенням вмісту в сирі жиру кількість вологи зменшується.

Молочна сироватка є одним з важливих резервів збільшення обсягів виробництва товарної продукції. Недостатнє використання сироватки на промислову переробку пов'язане для молочної галузі з великими втратами цінних харчових речовин, призводить до підвищення витрат сировини, зниження ефективності виробництва та втрати конкурентоспроможності.

Актуальними є «дієтичний фактор» харчування – зниження калорійності, зменшення споживання тваринних жирів, цукрів, холестерину, і як наслідок, інтерес до асортименту, що має підвищений вміст білків, клітковини (баластних речовин, харчових волокон), вітамінів. Молочна сироватка містить майже всі компоненти молока і має низьку енергетичну цінність, може бути в значній мірі використана для виробництва продуктів корисних для здоров'я людини.

Проблема промислової переробки великих об'ємів сироватки, порівняно з іншими побічними продуктами, у всіх країнах з розвинутою молочною промисловістю є найбільш актуальною, так як це проблема не тільки використання всіх компонентів молока для виробництва продуктів харчування і кормів для тварин, але й охорони навколишнього середовища. Найпоширенішим є виробництво неосвітлених і освітлених напоїв різними способами.

					Вибір і обґрунтування проектних рішень за тематикою проекту	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції

Молоко, яке закупають, повинно отримуватись від здорових тварин в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 [2]. В молоці недопускається вміст інгібуючи речовин. За фізико-хімічним, санітарно-гігієнічним та мікробіологічним показникам молоко розділяють на 3 гатунки:

екстра, вищий та перший (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Гатунки молока сировини [2]

Показник	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20 °C), кг/м ³ не менше ніж	1028	1027	
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис. КУО/см ³	≤ 100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис. КУО/см ³	≤400		≤500
Кислотність, °T	від 16 до 17	від 16 до 18	від 16 до 19
pH	від 6,6 до 6,7		від 6,55 до 6,8
Група чистоти, не нижче ніж	1		
Точка замерзання, °C, не вище ніж	-0,52		
Температура молока, °C, не вище ніж	8		

1) дозволено визначення кислотності °T та/або pH.

2) дозволено визначати густину або точку замерзання.

3) показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: уміст мікроорганізмів – за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; уміст соматичних клітин – за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.

Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше 1027 кг/м³ за температури 20°C.

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

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

За органолептичними показниками молоко-сировина має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.2. [2].

Таблиця 3.2

Органолептичні показники [2]

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-кремового

Молоко, що не відповідає вимогам екстра, вищому та першому гатунків, вважається негатунковим і для переробки не використовується.

В кожній партії молока визначається маса нетто та якісні показники: органолептичні, температура, вміст жиру, білку, сухих речовин, кислотність, густина, група чистоти.

Загальне бактеріальне обсіменіння, кількість соматичних клітин, наявність інгібіторів визначають не рідше одного разу в декаду.

У разі підозри на фальсифікацію молока домішками води, в обов'язковому порядку проводиться дослідження контрольної проби молока за масовою часткою сухих речовин, що підтверджує натуральність молока. Якщо результат дослідження підтверджує фальсифікацію молока, то відповідна партія молока відноситься до негатункового [2].

У випадку підозри на фальсифікацію (кислотність менше ніж 15°Т, не властивий молоку запах чи смак) проводить визначення інгібіруючих речовин (миючі засоби, консерванти, формалін, сода, аміак, перекис водню, антибіотики).

До приймання допускається молоко, яке отримане від здорових тварин.

Це повинна підтверджувати довідка про ветеринарно-санітарне благополуччя молочних ферм-постачальників, видана спеціалістом

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк. 19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на строк не більше одного місяця.

Не підлягає прийманню і переробці молоко, що отримане в перші і останні сім днів лактації, фальсифіковане, з запахом хімікатів та нафтопродуктів, з прогірклим, затхлим присмаком часнику, цибулі, полину, те що містить отрутохімікати в кількості, що перевищують допустимі норми, затверджені міністерством охорони здоров'я. Не приймається молоко, що містить антибіотики, з кислотністю вищою ніж 19°Т, з класом забруднення нижче II [2].

Закваски і бактеріальні препарати вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними документами та закордонного виробництва, дозволені центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для виробництва харчових продуктів.

Вода питна згідно ДСТУ 7525:2014 [6]

Склад і властивості води за будь-яких типів водного джерела, способу обробки і конструктивних особливостей водопровідної мережі повинні забезпечувати її безпечність в епідеміологічному відношенні, нешкідливість хімічного складу і придатні органолептичні властивості. На технологічні потреби в молочній промисловості повинна використовуватись вода питна, що відповідає вимогам ДСТУ 7525:2014.

У воді, використовуваній для технологічних потреб, визначають лужність, жорсткість і залишковий хлор.

Загальна кількість бактерій у 1 см² нерозбавленої води - не більше 100, коли-індекс – не більше 3 , коли-титр – не більше 300. Сухий залишок після випарювання не повинен перевищувати 50 мг/дм³ , допустимий вміст хлоридів

– не більше 40 мг на 1 дм³. Допустима окислювальність , за умови якщо масова частка кисню не перевищує 20 мг у 1 дм³ води , масова частка заліза – не більше 0,3 мг/дм³. Підвищена кількість солей заліза може спричинити у молоці і молочних продуктах металевий присмак. Загальна жорсткість води не повинна перевищувати 7 мг-екв на 1 дм³ [6].

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нормативні характеристики готової молочної продукції

Сир кисломолочний нежирний та з МЧЖ 5% (ДСТУ 4554:2006) [3]

За органолептичними показниками сир кисломолочний повинен відповідати характеристикам, зазначеним у табл. 3.3.

Таблиця 3.3.

Назва показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки
Смак та запах	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками сир кисломолочний повинен відповідати нормам, зазначеним у табл. 3.4.

Таблиця 3.4.

Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного

Назва показника	Норма	
	сир кисломолочний з м.ч.ж., у %	
	нежирний	5
Масова частка жиру, %	-	5
Масова частка білка, %, не менше ніж	14	
Масова частка вологи, %	78	76
Кислотність титрована, оТ, в межах	230	180
Фосфатаза	Не дозволено	
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	4 ± 2	
Примітка. Показник масової частки жиру не нормують для кисломолочного сиру нежирного		

За мікробіологічними показниками сир кисломолочний повинен відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.5.

Таблиця 3.5.

Мікробіологічні показники сиру кисломолочного

Назва показника	Норма
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 г продукту, не менше	$1 \cdot 10^6$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в — 0,001 г продукту з терміном зберігання не більше ніж 72 год — 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Патогенні мікроорганізми, зокрема <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,01 г продукту	Не дозволено
<i>Примітка.</i> Кисломолочний сир з терміном зберігання меншим ніж 72 год не контролюють на наявність дріжджів та пліснявих грибів.	

Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6% (ДСТУ 2661:2010) [4]

За органолептичними показниками молоко питне пастеризоване з м.ч.ж.

2,6% відповідає вимогам наведеним в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 - Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Смак і запах	Чисті, молочні, властиві пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Білий з жовтуватим відтінком, рівномірний по всій масі.
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду

За фізико-хімічними показниками молоко питне пастеризоване з м.ч.ж.
2,6% відповідає вимогам наведеним в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 - Фізико-хімічні показники

Назва продукту	Показник і норма				
	Масова частка жиру, % не менше	Густина, кг/м не менше	Кислотність, °Т, не більше	Температура, °С, не більше	фосфатаза
Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6%	2,6	1027	21	4±2	відсутня

За мікробіологічними показниками молоко питне пастеризоване з м.ч.ж.
2,6% відповідає вимогам наведеним в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 см ³ продукту	10 ⁵
Патогенні мікроорганізми в тому числі сальмонели в 25 см ³	Не допускається
Бактерії групи кишкових паличок в 0,1 см ³ продукту	Не допускається
S.aureus в 1 см ³ продукту	Не допускається
Listeria monocytogenes в 25 см ³	Не допускається

Сметана з м.ч.ж.20% (ДСТУ 4418:2005) [5]

Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники сметани з м.ч.ж. 20% представлені в табл. 3.9-3.11.

Таблиця 3.9 - Органолептичні показники сметани з м.ч.ж.20%

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса глянсуватою поверхнею, густа. Дозволено наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчастість
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з присмаком і ароматом, властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі

Таблиця 3.10 - Фізико-хімічні показники сметани з м.ч.ж.20%

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	20
Кислотність: ♦ титрована, °Т ♦ активна, рН	60 4.8
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з 4±2 підприємства, °С	4±2

Таблиця 3.11 - Мікробіологічні показники сметани з м.ч.ж.20%

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1г, не менше ніж	1*10
Бактерії групи кишкових паличок, в 0,001г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. Сальмонели в 25г	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж	50

Сироватковий напій (ТУ У 46.39.106-98)

За органолептичними показниками напій сироватковий повинен відповідати вимогам наведеним в табл. 3.12.

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина. Допускається наявність незначного осаду.
Смак і запах	Чистий, кислувато-солонуватий, сироватковий з присмаком коріандру.
Колір	Обумовлений кольором наповнювача, рівномірний за всією масою.

За фізико-хімічними показниками напій сироватковий повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13. - Фізико-хімічні показники напою сироваткового

Назва показника	Норма
Кислотність, ° Т	50...70
Густина ,кг/м ³ , не менше	1025
Масова частка солі, % , не більше	0.5
Фосфатаза	Відсутня
Температура при випуску з підприємства, °С , не більше	8

За мікробіологічними показниками напій сироватковий повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14. - Мікробіологічні показники напою з сироватки

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкової палички в 0.1г напою	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25г напою	Не допускається

4 Технологічні розрахунки

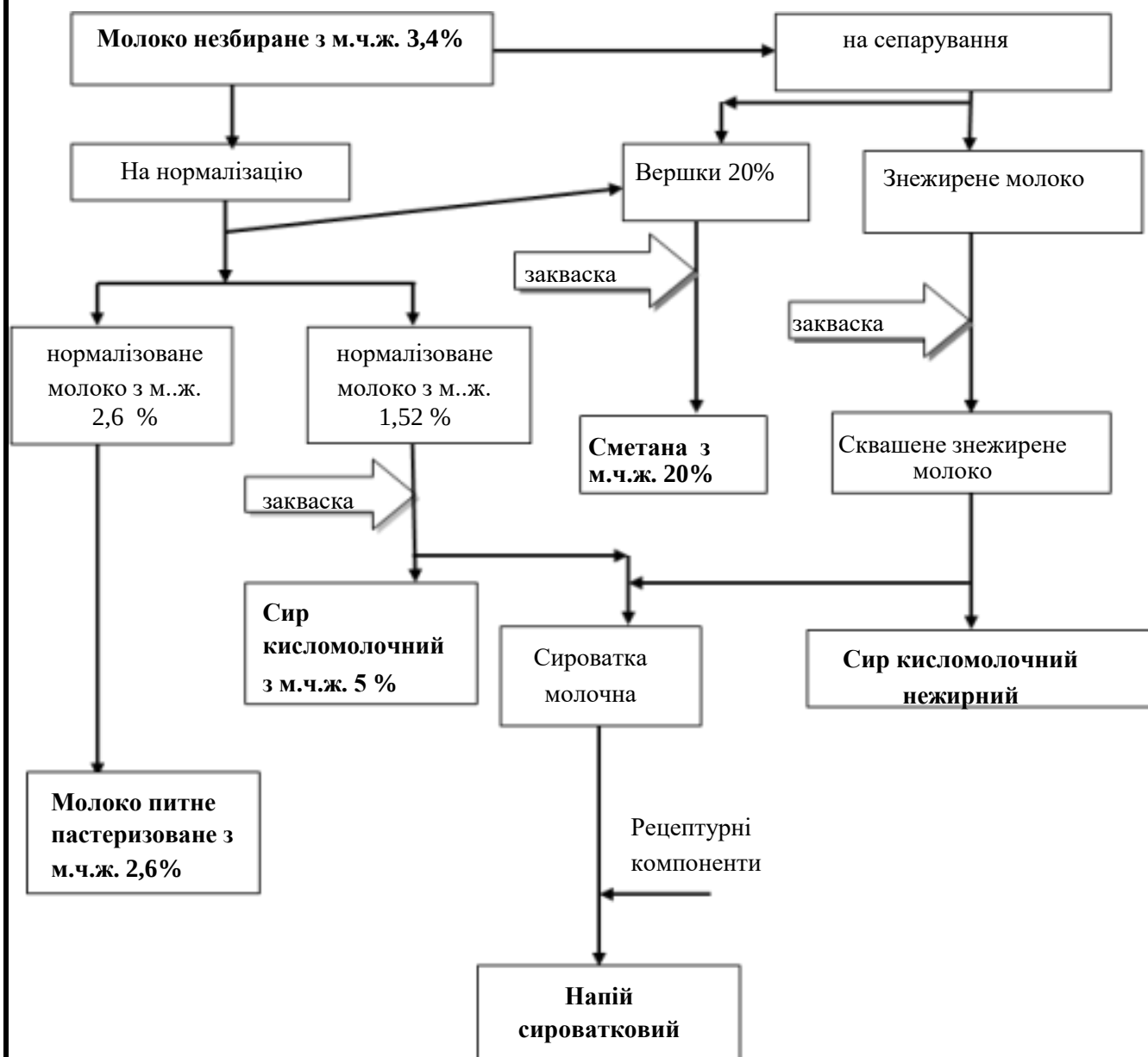
4.1 Вихідні данні до технологічних розрахунків

Таблиця 2.1

Таблиця вихідних даних

Продукт	Маса готового продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасува ння	НТД
Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6%	14 154,6	Резервуарний	PURE- РАК міс. 950 см ³	ДСТУ 2661:2010
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %	1419	Лінія DONI Rotofreeze	Пакет и масою по300 г	ДСТУ 4554:2006
Сир кисломолочних нежирний	4814,8		Пакет и масою по300 г	ДСТУ 4554:2006
Сметана з м.ч.ж. 20%	9033,2	Резервуарний	Поліет. Плівка міс.500 см ³	ДСТУ 4418:2005
Напій сироватковий	5536,6	Резервуарний	PURE- РАК міс. 500 см ³	ТУ У 46.39.106-98

4.2 Схема напрямків переробки молока



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

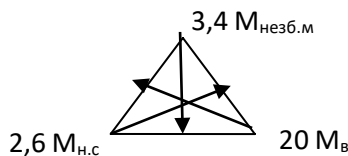
4.3 Продуктовий розрахунок

Враховуючи, що підприємство працюватиме у дві зміни, то розрахунки проводимо на масу молока незбираного за одну зміну, тобто на 70 000 кг (140 000 / 2 = 70 000 кг).

Розрахунок молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6 %

На виробництво молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6% направляємо 15000 кг молока незбираного з м.ч.ж. 3,4 %.

З використанням графічного способу «трикутника» знаходимо масу нормалізованого молока з м.ч.ж. 2,6 % та вершків з м.ч.ж. 20 %:



$$M_{н.м}/20-3,4=M_в/3,4-2,6= M_{3,4}/20-2,6$$

Визначаємо масу вершків

$$M_{3,4}/20-2,6=M_в/3,4-2,6; \quad M_в=15000*0,8/17,4=689,7 \text{ кг}$$

Далі визначаємо масу нормалізованого молока:

$$M_{3,4}/20-2,6=M_{н.м}/20-3,4; \quad M_{н.м}=15000*16,6/17,4=14\,310,3 \text{ кг}$$

Визначаємо масу готового продукту:

$$M_{н.с}=1000*m_{г.пр.}/H$$

де H- норма витрати нормалізованої суміші при фасуванні в PURE-ПАК міс. 950 см³.

За наказом №1025 H=1011 кг/т.

$$M_{н.с}=1000*14\,310,3/1011=14\,154,6 \text{ кг}$$

Розрахунок сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 %

На виробництво сиру кисломолочного направляється 10 000 кг незбираного молока.

1. Визначаємо білок незбираного молока:

$$B_{незб.м.}=0,5*Ж_{(нб.м-ка)}+1,3$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Бнезб.м.} = 0,5 * 3,4 + 1,3 = 3,05\%$$

2. Визначаємо масову частку жиру нормалізованого молока, %

$$\mathcal{J}_{\text{н.м.}} = K_{\text{н.}} * \text{Б.м.}$$

де $K_{\text{н.}}$ – коефіцієнт нормалізації (для сиру кисломолочного 5 % - $K_{\text{н.}} = 0,45 \dots 0,53$).

$$\mathcal{J}_{\text{н.м.}} = 0,5 \times 3,05 = 1,52\%.$$

Для виробництва використовується закваска прямого внесення тому маса нормалізованої суміші буде дорівнювати масі нормалізованого молока.

3. Визначаємо масу нормалізованого молока, кг

$$M_{\text{н.м.}} = \frac{M_{\text{нз.м.}} * (\mathcal{J}_{\text{в.}} - \mathcal{J}_{\text{нз.м.}})}{\mathcal{J}_{\text{в.}} - \mathcal{J}_{\text{н.м.}}} * \frac{100 - B_{\text{н.м.}}}{100}$$

де $\mathcal{J}_{\text{в.}}$, $\mathcal{J}_{\text{нз.м.}}$, $\mathcal{J}_{\text{н.м.}}$ – масова частка жиру відповідно вершків, незбираного молока і нормалізованого молока, %

$B_{\text{н. м.}}$ – втрати нормалізованого молока при сепаруванні ($B_{\text{н. м.}} = 0,4\%$).

$$M_{\text{н. м}} = \frac{10\,000 * (20 - 3,4)}{20 - 1,52} * \frac{100 - 0,4}{100} = 8946,7$$

Визначаємо масу вершків, кг

$$M_{\text{в}} = (M_{\text{нз.м.}} - M_{\text{н.м.}}) * \frac{100 - B_{\text{в}}}{100}$$

де $B_{\text{в}}$ - втрати вершків при сепаруванні, згідно наказу №1025 складають 0,07%

$$M_{\text{в}} = (10\,000 - 8946,7) * \frac{100 - 0,07}{100} = 1052,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 %, кг

$$M_{\text{сиру}} = \frac{M_{\text{н.м.}} * 1000}{H_{\text{в.}}}$$

де $H_{\text{в.}}$ - норма витрат нормалізованої суміші на 1 т сиру кисломолочного, кг/т, ($H_{\text{в.}} = 6262 \text{ кг}^2/\text{т}$ відповідно до наказу № 293 від 31.12.1982 р).

$$M_{\text{сир}} = \frac{8946,7 * 1000}{6262} = 1428,7 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Знаходимо масу готового продукту з урахуванням втрат при фасуванні у пакети масою по 300 г, кг

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{M_c \cdot 1000}{P}$$

де P – втрати сиру кисломолочного при фасуванні у пакети масою по 300 г, кг/т, ($P = 1006,8 \text{ кг/т}$ - при фасуванні у пакети масою по 300 г).

$$M_{\text{гот}} = \frac{1428,7 \cdot 1000}{1006,8} = 1419 \text{ кг}$$

Маса сироватки, кг

$$M_{c-ки} = M_{н.м.} \cdot B_{c-ки}$$

де $B_{c-ки}$ - норма збирання сироватки, яка становить ($B_{c-ки} = 0,8$).

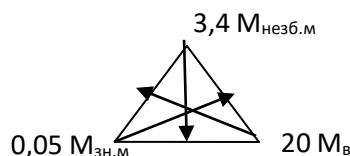
$$M_{\text{сиров}} = 8946,7 \cdot 0,8 = 7157,4 \text{ кг}$$

Розрахунок сиру кисломолочного нежирного

Визначаємо масу молока незбираного, яке направляється на виробництво сиру кисломолочного нежирного.

$$M_{\text{нез. мол}} = 70\,000 - 10\,000 - 15\,000 = 45\,000 \text{ кг}$$

На сепарування направляємо 45 000 кг незбираного молока, при цьому отримуємо вершки 20%:



$$\frac{M_{3,4}}{19,95} = \frac{M_{0,05}}{16,6} = \frac{M_{20}}{3,35}$$

де: $M_{3,4}$ – маса незбираного молока;

$M_{0,05}$ – маса знежиреного молока;

M_{20} – маса вершків.

$$M_{0,05} = (M_{3,4} \cdot 16,68) / 19,95 = (45\,000 \cdot 16,68) / 19,95 = 37624,0 \text{ кг}$$

$$M_B = 45\,000 - 37624,0 = 7376 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всю масу знежиреного молока направляємо на виробництво сиру кисломолочного знежиреного:

$$Бм = 0,5 \times Жм + 1,3$$

де: Жм – масова частка жиру у незбираному молоці.

$$Бнезб.м.=0,5 \times 3,4 + 1,3 = 3,05\%$$

Враховуючи білок молока з наказу №600 обираємо норму витрат знежиреного молока на виробництво сиру кисломолочного. Вона становить Нв=7759 кг/т (наказ № 293 від 31.12.1982 р.). Для сквашування використовують закваску прямого внесення.

Знаходимо масу сиру кисломолочного нежирного:

$$Мс = М_{зн.м} \times 1000 / Нв = 37624,0 \times 1000 / 7759 = 4849 \text{ кг}$$

Визначаємо масу сироватки, отриманої при виробництві сиру кисломолочного нежирного:

$$М_{сиров} = 37624,0 - 4849 = 32775 \text{ кг}$$

Знаходимо масу сиру кисломолочного нежирного після фасування у пакети масою по 300 г. Норми витрат складає 0,71% (7,1 кг/зм), згідно наказу №1025 від 31.12.87 р.

$$М_{\text{гот. прод.}} = 4849 \times 1000 / 1007,1 = 4814,8 \text{ кг}$$

Розрахунок сметани з масовою часткою жиру 20%

При виробництві сметани з масовою часткою жиру 20% використовуємо закваску прямого внесення.

Визначаємо загальну масу вершків, отриманих при виробництві запроектованого асортименту продуктів і які передбачені для виробництва сметани:

$$Мв = 689,7 + 1052,5 + 7376 = 9118,2 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість продукту з врахуванням гранично припустимих втрат при фасуванні:

					Технологічні розрахунки	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{прф}} = \frac{M_{\text{в}} * 1000}{H_{\text{в}}}$$

де $M_{\text{в}}$ - маса вершків, кг;

$H_{\text{в}}$ - гранично припустимі норми витрат сировини, згідно наказу №1025
 $H_{\text{в}} = 1009,4$ кг/т (фасування в поліет. плівку міс. 500 см³).

$$M_{\text{прф}} = \frac{9118,2 * 1000}{1009,4} = 9033,2 \text{ кг}$$

Розрахунок сироваткового напою

Визначаємо масу сироватки, яку отримали при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % та нежирного:

$$M_{\text{сироват}} = 7157,4 + 32775 = 39\,932,4 \text{ кг}$$

Сироватку в кількості 5000 кг, отриману при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % та нежирного, направляємо на виробництво напою.

Рецептура на сироватковий напій представлена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2. - Рецепт на сироватковий напій

Компоненти	Норма витрат компонентів, кг	В перерахунку на 5000 кг сироватки
Сироватка з під сиру кисломолочного	890	5000
Апельсиновий сік	10	56,2
Сироп	100	561,8
<i>Усього</i>	1000	5618

За наказом № 1025 $H = 1014,7$ при фасуванні напою в PURE-ПАК міс. 500 см³

$$\text{Тоді } M_{\text{н.в}} = (1000 * 5618) / 1014,7 = 5536,6 \text{ кг}$$

Решту сироватки направляємо на хлібзавод.

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Підприємство працює у 2 зміни (70000 кг за одну зміну), приймаючи за добу 140000 кг незбираного молока.

Приймальне відділення:

Тривалість приймання молока на молокопереробному підприємстві складає 3-4 год. Щоб задовольнити цю вимогу встановлено відцентрові насоси Г2-ОПБ продуктивністю 25 м³/год.

Тривалість прийомки:

$$T=m/n;$$

$$T=70000/25000=2,8 \text{ год}$$

Отже, насос задовольняє вимогу.

Для синхронної роботи обладнання використовуємо лічильник СВШ-25, з продуктивністю 25 м³/год, та сепаратори-молокоочисники А1-ОЦМ-25. Оскільки передбачається холодна очистка молока, при якій потужність сепаратора-молокоочисника знижується на 50%, то встановлюємо 2 сепаратори-молокоочисники.

Для охолодження молока потрібно вибрати охолоджувальну установку. Охолодження молока на підприємствах потужністю 50 т - 50% від маси сировини, тобто 35 т. Підбираємо пластинчасту охолоджувальну установку ООЛ-25 продуктивністю 25 м³/год.

Молоко приймається за ДСТУ 3662-2018, тому передбачаємо дві аналогічні лінії для приймання молока екстра, вищого та першого гатунків.

Знаючи, що за добу необхідно зарезервувати 140 000 кг молока на заводі буде встановлено 2 резервуари В2-ОХР-100 ємністю 100 м³.

Апаратний цех

Для теплової обробки молока використовуємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку для молочних продуктів А1-ОКЛ-15 продуктивністю 15000 л/год, в комплект якої входить пластинчастий теплообмінник, 2 насоси для молока, урівнювальний бачок, витримувач, пункт управління, бойлер, насос для гарячої води. Розраховуємо її фактичний час

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

роботи із врахування ефективного часу роботи ПОУ, який становить близько 5-6 год:

$$T_{\text{факт}} = M_m / \text{Робл}$$

де M_m – маса молока, яке надходить до апаратного відділення, кг

Робл - продуктивність обладнання

- для молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6%:

$$T_{\text{ф } 1} = 15000 / 15000 = 1 \text{ год};$$

- для сиру кисломолочного нежирного:

$$T_{\text{ф } 2} = 45000 / 15000 = 3 \text{ год};$$

- для сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 %:

$$T_{\text{ф } 2} = 10000 / 15000 = 0,7 \text{ год};$$

Сумарний час роботи установки А1-ОКЛ-15:

$$T_{\text{факт}} = 70\,000 / 15000 = 4,7 \text{ год}$$

Для синхронної роботи пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки використовуємо сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм Ж5-ОМ2Е-С продуктивністю 15000 л/год та гомогенізатор марки ПГ-500-15.

Цех виробництва незбираномолочної продукції (молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6% та сметани з м.ч.ж. 20%)

Для охолодження пастеризованого молока з м.ч.ж. 2,6 % масою 14 310,3 кг підбираємо установку ООЛ-5 на 5000 л/год, установка працює синхронно з пластинчастою ПОУ. Далі 14 310,3 кг молока нормалізованого направляємо на тимчасове резервування у резервуари марки Я1-ОСВ-6 об'ємом 10 м³. Перевіряємо необхідну кількість:

$$N = 14\,310,3 / 10000 = 1,4 \text{ шт} \approx 2 \text{ шт.}$$

Фасування молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6% здійснюємо у PURE-ПАК міс. 950 см³. Приймаємо лінію розливу NIMCO 500КР продуктивністю 5000кг/год у кількості 1 шт.

Час фасування молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6% становить:

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

$$T_{\phi} = 14\,310,3 / 5000 = 2,9 \text{ год.}$$

Вершки масою 9118,2 кг з м.ч.ж. 20%, які отримали в процесі ормалізації та сепарування молока незбираного, резервуються у резервуарі Я1-ОСВ-6 об'ємом 10 000 м³. Перевіряємо необхідну кількість:

$$N = 9118,2 / 10\,000 \approx 1 \text{ шт.}$$

Пастеризація вершків (9118,2 кг) здійснюється на трубчастому пастеризаторі марки Т1-ОУН продуктивністю 3000 кг/год. Час роботи установки становить:

$$T_{\phi} = 9118,2 / 3000 = 3,1 \text{ год.}$$

Гомогенізація вершків відбувається на гомогенізаторі марки А1-ОГМ продуктивністю 3000 кг/год.

$$T_{\phi} = 9118,2 / 3000 = 3,1 \text{ год.}$$

Охолодження до температури заквашування вершків передбачаємо на пластинчастому охолоджувачі марки ООЛ-3 потужністю 3000 кг/год.

Заквашування, сквашування вершків з м.ч.ж. 20 % передбачаємо в резервуарах марки Я1-ОСВ-6,3 місткістю 6 300 кг. Перевіряємо необхідну кількість для виробництва 9118,2 кг сметани:

$$N = 9118,2 / 6300 * 0,8 = 1,8 \text{ шт} = 2 \text{ шт}$$

Враховуючи ГОВП на дві зміни необхідно встановити 4 резервуари марки Я1-ОСВ-6,3 місткістю 6300 кг для заквашування та сквашування вершків для виробництва сметани.

Фасування сметани з м.ч.ж. 20% проводимо у поліетиленову плівка місткістю 500 см³ приймаємо фасувальний автомат NIMCO 2,5QL продуктивністю 2500 у кількості 1 шт.

Час фасування сметани з м.ч.ж. 20 %:

$$T_{\phi} = 9118,2 / 2500 = 3,6 \text{ год}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цех виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % та нежирного

Нормалізоване та знежирене молоко після сепарування направляється на сквашування, для чого підбираємо лінію DONI Rotofreeze потужністю 10 000 кг/год суміші для виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % та нежирного коагулятори марки DONI Double O Vat SC об'ємом 15 000 л. Визначаємо необхідну кількість становить:

- для сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 %

$$N = 8946,7 / 1500 * 0,85 = 0,7 \text{ шт} = 1 \text{ шт}$$

- для сиру кисломолочного нежирного

$$N = \frac{3/624}{15000 * 0,85} = 2,95 \text{ шт} = 3 \text{ шт}$$

Визначаємо фактичний час роботи лінії :

$$T_{\text{факт}} = (37624,0 + 8946,7) / 5000 = 4,7 \text{ год}$$

Лінія DONI Rotofreeze для виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % та нежирного складається з наступного обладнання: коагулятори марки DONI Double O Vat SC, трубчастий охолоджувач DONI ThermTCH, модуль для відокремлення сироватки DONI Drainmatic, барабанний охолоджувач DONI Rotofreeze, автомат для фасування DONI Transist C та модуль для централізованого миття DONI Pro CIP A.

Фасування сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % та нежирного здійснюється на фасувальному автоматі DONI Transist C у пакети масою по 300 г (продуктивність - 9000 уп/год):

- для сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 %

$$T_{\text{ф}} = 1419 / 9000 * 0,3 = 0,53 \text{ год} = 32 \text{ хв}$$

- для сиру кисломолочного нежирного

$$T_{\text{ф}} = 4814,8 / 9000 * 0,3 = 1,8 \text{ год} = 1 \text{ год} 48 \text{ хв}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цех виробництва напою сироваткового

Сироватка, отримана при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5% та нежирного у кількості 39 932,4 кг, очищається на фільтрі марки СШ потужністю 10000 кг/год та направляється на охолоджувач марки ООЛ-10 потужністю 10000 кг/год. Далі сироватка направляється на тимчасове резервування у резервуар марки В2-ОХР-50 (50000 л) – 1 шт.

На виробництво напою сироваткового направляється 5000 кг молочної сироватки, а решту – на хлібзавод.

Теплова обробка сироватки здійснюється на ППОУ марки АК-ОКЛ- 2,5 (2500 л/год). Тривалість роботи апарату при пастеризації:

$$T_f = 5000 / 2500 = 2 \text{ год}$$

Попередня підготовка рецептурних компонентів проводиться у ванні ВДП об'ємом 1000 л.

Приготування сироваткового напою та його тимчасове резервування відбувається у резервуарі типу Я1-ОСВ-6,3 (6300 л).

Визначаємо необхідну кількість резервуарів:

$$N = 5618 / 6300 = 1 \text{ шт}$$

Фасування напою сироваткового здійснюється у PURE-PAK міс. 500 см³ на фасувальних автоматах марки NIMCO 2,5QL продуктивністю 2500 кг/год:

$$T_f = 5618 / 2500 = 2,3 \text{ год}$$

Підбір технологічного обладнання наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1. - Зведена таблиця розрахунку обладнання

Назва цеху	Обладнання	Марка обладнання	Потужність	Кількість	Габаритні розміри (довжина/ширина/висота)	Площа, м ²	Загальна площа, м ²
Приймальне відділення	Насос відцентровий	Г2-ОПБ	25000 л/год	8	825 × 365 × 690	0,3	2,4
	Лічильник	СВШ-25	25000 л/год	2	780 × 360 × 125	0,28	0,56
	Сепаратор-молокоочищувач	А1-ОЦМ-25	25000 л/год	4	1300 × 1050 × 1550	1,37	5,48

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-25	25000 л/год	2	2000×705×1460	1,41	2,82
	Резервуари	B2-ОХР-100	100000 л	2	4865×3460×16750	16,8	33,6 (встановлюється зовні)
Всього							11,26
Апаратне відділення	ППОУ	A1-ОКЛ-1	15000 л/год	1	4500×4200×1820	18,9	18,9
	Сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм	Ж5-ОМ2Е-С	15000 л/год	2	1390×1000×2042	1,39	2,78
	Гомогенізатор	ПГ-500-15	15000 л/год	1	1480×1130×1640	1,7	1,7
Всього							23,38
Цех виробництва незбираного молока продукції (молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6% та сметани з м.ч.ж. 20%)	Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-5	5000 л/год	1	1600×700×1800	1,12	1,12
		ООЛ-3	3000 кг/год	1	580×320×1020	0,2	0,2
	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000 л	1	2900×2535×3762	7,35	22,1
		Я1-ОСВ-6,3	6300 л	4	2500×2135×3912	5,34	21,36
	Трубчастий пастеризатор	T1-ОУН	3000 кг/год	1	1600×1360×1450	2,2	2,2
	Гомогенізатор	A1-ОГМ	3000 кг/год	1	1280×1000×1640	1,28	1,28
	Фасувальний автомат	NIMCO 500 KP	5000 кг/год	1	4400×2100×2330	9,24	9,24
		NIMCO 250 QL	2500 кг/год	1	4400×1735×2300	7,6	7,6
Всього							65,1
Цех виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % та нежирного	Коагулятор	DONI Double O Vat SC	15000л	4	4500×2700×3300	12,15	48,6
	Трубчастий охолоджувач	DONI ThermTCH	10000 л/год	1			200
	Модуль для відокремлення сироватки	DONI Drainmatic		1			
	Барабанний охолоджувач	DONI Rotofreeze		1			
	Автомат для фасування	DONI Transist C	9000 уп/год	1			
Всього							248,6
Цех	Фільтр	СШ	10000 кг/год	1	123×60×32	0,01	0,01

виробництва напоїв сироваткового	Охолоджувач	ООЛ-10	10000 кг/год	1	1400×655×1330	0,92	0,92
	Резервуар	B2-ОХР-50	50000 л	1	4965×3450×9250	17,2	17,2 (встановлюється зовні)
		Я1-ОСВ-6,3	6300 л	1	2500×2135×3912	5,34	5,34
	ПОУ	АК-ОКЛ- 2,5	2500 л/год	1	3000×2000×2500	6	6
	Ванна	ВДП	1000 л	1	1420×1420×1600	2,1	2,1
	Фасувальний автомат	NIMCO 250 QL	2500 кг/год	1	4400×1735×2300	7,6	7,6
Всього							21,97

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Сир кисломолочний нежирний та з м.ч.ж. 5 % (ДСТУ 4554:2006)

Приймання та первинна обробка сировини проводиться за загальними операціями, які описано в розділі 3.2 «Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів». З апаратного цеху, нормалізоване, знежирене і пастеризоване за температури 72... 78 °С молоко направляється в коагулятор DONI Double O Vat (поз. 3-13) охолоджене до температури заквашування 24...26 °С. До коагулятора вноситься закваска прямого внесення – мезофільні культури молочнокислих бактерій і ароматичні культури, газоутворюючі бактерії (CHN 19 фірми Hansen; ХТ 303 / 302 Hansen; МН 8 фірми Texel; ХТ 312 mesophilic aromatic фірми Hansen). Сквашування відбувається від 6 до 12 годин до рН = 4,65 – 4,7. Готовий згусток розрізають, отримане в результаті зерно сушать, поступово підвищуючи температуру до 36...40 °С, після чого молочна сироватко-зернова суміш подається за допомогою об'ємного насоса (поз. 3-14) на трубчастий охолоджувач DONI Therm (поз. 3-15), де охолоджується до 27...30°С. Охолоджена суміш подається на відділювач для сироватки DONI Drainmatic (поз. 3-16), де відділяється 100% вільної вологи [10].

Завдяки системі конвеєрів DONI Transist (поз. 3-17) готовий продукт транспортується до барабанного охолоджувача DONI Rotofreeze (поз. 3-18), де послідовно охолоджується в першому модулі від 25 ° С до 16 ° С і в другому - від 16 ° С до 10 ° С. Охолоджуюча поверхню DONI Rotofreeze (поз. 3-18) має температуру -10 ° С [10].

Охолоджений готовий продукт подається на фасування (поз. 3-19) у пакети масою по 300 г. Миття здійснюється централізовано за допомогою модуля DONI Pro CIP Така схема виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5% та нежирного з високим (HLA) рівнем автоматизації [10].

					Опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6% (ДСТУ 2661:2010)

Пастеризоване молоко – це молоко, оброблене за температур від 65 до 99 °С з відповідним витримуванням [10].

Приймання та первинна обробка сировини проводиться за загальними операціями, які описано в розділі 3.2 «Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів». Нормалізація проводиться безперервним способом (поз. 2-9).

При виробництві питного пастеризованого молока нормалізовану суміш гомогенізують на гомогенізаторі (поз. 2-10) при температурі 60... 65 °С і тиску 12,5... 15,0 МПа. При виробництві пастеризованого молока застосовують пастеризацію (поз. 2-7) миттєву – (88 ± 2) °С без витримки. Такий режим забезпечує мінімальний рівень чисельності бактерій у молоці з підвищеним вмістом механічного і бактеріологічного забруднення [10].

Пастеризоване молоко охолоджують на пластинчастому охолоджувачі (поз.2-4) до температури 6 ± 2 °С і направляється у проміжну ємність для тимчасового зберігання (не більше 6 год). При перевищенні вказаного граничного терміну зберігання молоко повторно пастеризують чи зменшують загальний термін допустимого його зберігання на підприємстві. Далі молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6% спрямовують на розлив (поз. 2-12) в PURE-РАК місткістю 950 см³.

Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6% зберігається за температури (4 ± 2) °С і при відносній вологості повітря 85...90 % не більше ніж 7 діб [10].

Сметана з м.ч.ж. 20 % (ДСТУ 4418:2005)

Сметана – це національний слов'янський кисломолочний продукт, який виготовляють на основі пастеризованих вершків шляхом їх сквашування закваскою на чистих культурах молочнокислих стрептококів з подальшим визріванням сквашених вершків [10].

					Опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічний процес одержання сметани резервуарним способом складається з наступних операцій: приймання та підготовка сировини, сепарування молока, пастеризація вершків, гомогенізація вершків, заквашування та сквашування вершків, фасування, упакування, маркування сметани, охолодження та визрівання сметани, зберігання сметани.

Сметана даного виду виробляють резервуарним способом. Для забезпечення гарної консистенції сметани 20 %-ної жирності необхідна висока якість сировини: молоко повинно мати густину не нижче 1028 кг/м^3 та масову частку білка не нижче 3 %, вміст СЗМЗ повинен бути не менше 8,5 %, а у вершках - не менше 7,2 %. Сировина для цієї сметани повинна бути термостійкою. У виробництві сметани резервуарним способом при підготовці сировини та приготуванні суміші вершковий гвинт сепаратора регулюють так, щоб масова частка жиру у вершках дорівнювала сметани з масовою часткою жиру 20 % [10].

Вершки з м.ч.. 20 %, отримані при нормалізації та сепаруванні молока незбираного, направляються у резервуар (поз. 4-20). Нормалізовані вершки пастеризують на трубчастому пастеризаторі (поз. 4-21) за температури $90\ldots 95^\circ\text{C}$ з витримкою від 15...20 с до 5 хв. Достатньо високі температури пастеризації вершків застосовують для максимального винищення сторонньої мікрофлори, яка при підвищеному вмісті жиру має більшу опірність до теплової обробки, для зруйнування імунних тіл, що заважають розвитку молочнокислих бактерій, інактивації ферментів та для одержання сметани необхідної в'язкості, з низьким синерезисом та більшою стійкістю до механічного впливу. Висока температура пастеризації спричинює денатурацію сироваткових білків, які разом з казеїном приймають участь в утворенні згустку та зміцнюють його. Під дією високих температур зменшуються вади смаку і запаху вихідних вершків, відбувається інтенсивне утворення реактивно спроможних сульфгідрильних груп. Для збереження утворених при пастеризації ароматичних речовин та зменшення ступеня зруйнування вітамінів вершки слід пастеризувати та витримувати у закритій системі [10].

					Опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пастеризовані гомогенізовані вершки охолоджують на пластинчастому охолоджувачі (поз. 4-22) до температури сквашування 26...28 °С (при використанні закваски, приготовленої на мезофільних молочнокислих стрептококах) та направляють на заквашування та сквашування у резервуари (поз. 4-23).

В процесі виробництва сметани 20 %-ної жирності доцільно використовувати закваски, яким притаманна властивість утворювати в'язку консистенцію. Після внесення закваски вершки перемішують 10...15 хв. Через 1 год допускається повторне перемішування заквашених вершків, після чого їх залишають у спокої до утворення згустку та зростання кислотності. Тривалість процесу сквашування становить 13...16 год. Сквашені вершки (сметану) перемішують протягом 3...15 хв до одержання однорідної консистенції, охолоджують до температури 18...20 °С та направляють на фасування та упакування. Перемішування не слід проводити дуже активно: кількість обертів мішалки на хвилину приймають близько 20-ти. Тривалість фасування сметани з однієї ємності – не більше 4 год при температурі не нижче 16 °С. Готовий продукт фасують (поз. 4-24) в поліетиленову плівку міс. 500 см³ [10].

Охолодження та визрівання сметани. Тривалість визрівання продукту у у дрібній тарі становить 6...8 год за температури 1...6 °С. При визріванні в'язкість сметани значно збільшується за рахунок кристалізації гліцеридів молочного жиру, набухання білків, також уповільнюється процес кислотоутворення, а розвиток ароматоутворюючої мікрофлори посилюється [10].

Зберігання сметани. Сметану зберігають в холодильниках або холодильних камерах за відносної вологості не більше ніж 80 %. Строк придатності сметани за температури від 0 °С до 6 °С становить не більше 5 діб. При зберіганні не допускається підморожування сметани, тому що її консистенція стає неоднорідною та крупинчастою [10].

					Опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сироватковий напій (ТУ У 46.39.106-98)

Напій виробляють із пастеризованої молочної сироватки з додаванням апельсинового соку і цукрового сиропу для безпосереднього вживання [12].

Технологічний процес здійснюється в наступній послідовності:

- приймання і підготовка сировини (в тому числі фільтрування);
- теплова обробка сироватки;
- змішування з рецептурними компонентами;
- пакування та маркування.

Сировиною для виробництва напою сироваткового є молочна сироватка, яка утворилась в результаті виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % та нежирного. Її фільтрують через фільтр (поз. 5-25) направляють на охолоджувач (поз. 5-26) та резервують у резервуарі (поз. 5-27) [12].

Сироватку пастеризують за температури $(76 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ з витримкою 20 секунд і охолоджують до температури $(6 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ на пластинчастій пастеризаційно – охолоджувальній установці (поз. 5-28) і подають до резервуару (поз. 5-29) для складання суміші для напою сироваткового. Приготування суміші проводять згідно до рецептури в резервуарі (поз. 5-29) при постійному перемішуванні до однорідного розподілення компонентів протягом (10 ± 5) хв. Сироп попередньо підготовлюють у ванні ВДП (поз. 5-31) та направляємо насосом (поз. 5-14) до резервуара (поз. 5-29). Також до резервуару (поз. 5-29) додається апельсиновий сік. Далі направляється на розлив (поз. 5-30). Напій сироватки доохолоджують у холодильній камері протягом 5...6 год за температури не вище 6°C [12].

Зберігання напою сироваткового проводять за температури $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ не більше 48 год з часу закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві не більше 18 год. Транспортування напою сироваткового проводиться автомобільним транспортом з ізотермічним кузовом [12].

					Опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<i>Позна- чення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
1-1	Насос відцентровий	8	
1-2	Лічильник для молока	2	
1-3	Сепаратор молокоочисник	4	
1-4	Пластинчастий охолоджувач	3	
1-5	Резервуар для тимчасового зберігання	1	
2-6	Урівнювальний бачок	2	
2-7	Пастеризаційно-охолоджувальна установка для молока	1	
2-8	Витримувач	1	
2-9	Сепаратор-вершковідділювач нормалізуючим пристроєм	2	з
2-10	Гомогенвзатор	1	
2-11	Резервуар для тимчасового зберігання молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6 %	2	
2-12	Формувальний автомат для молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6 %	1	
3-13	Коагулятор	4	
3-14	Насос для в'язких продуктів	11	
3-15	Трубчастий охолоджувач	1	
3-16	Відділювач для сироватки	1	
3-17	Система конвеєрів	2	
3-18	Барабанний охолоджувач	2	
3-19	Фасувальний автомат	1	
4-20	Резервуар для тимчасового зберігання вершків з м.ч.ж. 20 %	1	
4-21	Трубчастий пастеризатор	1	
4-22	Пластинчастий охолоджувач для вершків	1	

					Опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

4-23	Резервуар для заквашування та сквашування вершків з м.ч.ж. 20 %	4	
4-24	Фасувальний автомат для сметани з м.ч.ж. 20%	1	
5-25	Фільтр	1	
5-26	Пластинчастий охолоджувач для молочної сироватки	1	
5-27	Резервуар для тимчасового зберігання молочної сироватки	1	
5-28	Пастеризаційно-охолоджувальна установка для молочної сироватки	1	
5-29	Резервуар для складання суміші для напою сироваткового	1	
5-30	Фасувальний автомат для напою сироваткового	1	
5-31	Ванна ВДП	1	

7. Розрахунок виробничих площ та приміщень

7.1 Розрахунок виробничих площ цехів та відділень

Площа приймального відділення

Для приймання молока з автомобільних молочних цистерн та їх миття необхідне приймально-миюче відділення. Приймально-миюче відділення примикаючи до виробничого корпусу з розділенням постів приймання і миття молочних цистерн, розташоване в головному виробничому корпусі.

Для розрахунку приймально-миючого відділення по графіку організації технологічних процесів визначаємо інтенсивність приймання молока M_r виходячи із кількості 70 т/зм і тривалості приймання – 2,8 год. Місткість однієї цистерни АЦПТ-10 $M_{ц}=15,0 \text{ м}^3$. розраховуємо необхідну кількість цистерн для доставки молока на протязі години:

$$n_M = \frac{MI}{M_{ц}} = \frac{70000}{15000} = 4.7 = 5$$

Загальний час приймання та миття автомолцистерн:

$$T = T_{np} + T_{\epsilon} + T_{\text{м}},$$

де T_{np} – тривалість приймання молока з автоцистерн, яка для однієї машини становить 20 хв;

T_{ϵ} – тривалість допоміжних операцій, для n_M автоцистерн, для однієї машини $T_{\epsilon}=2...5$ хв, $T_{\epsilon} = T_{\epsilon} \cdot n_M$;

$T_{\text{м}}$ – тривалість миття n_M автоцистерн, хв. Тривалість миття без луку однієї автомолцистерни $T'_{\text{м}}=11$ хв, а при митті з лугом $T'_{\text{м}}=14$ хв.

$$T_{\text{м}} = T'_{\text{м}} \cdot n_M$$

$$\text{Отже, } T_{np} = 20 \text{ хв}$$

$$T_{\epsilon} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ хв}$$

$$T_{\text{м}} = 14 \cdot 5 = 70 \text{ хв}$$

Загальний час приймання та миття автомолцистерни становить:

$$T = 20 + 10 + 70 = 100 \text{ хв}$$

Для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн необхідно мати кількість постів:

					Розрахунок виробничих площ та приміщень	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Pi = T/60 = 100/60 = 1.7 = 2$$

Площа приймально-миючого відділення для автомолочистерни:

$$F_M = 72 \cdot \Pi,$$

де 72 – площа, яка проектується для одного поста, м².

$$F_M = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2.$$

2. Розрахунок площі приймального відділення:

$$F_{ц1} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц1} = (3 \cdot 11,26) = 33,78 \text{ м}^2;$$

3. Розрахунок площі апаратного цеху:

$$F_{ц2} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц2} = (4 \cdot 4,48) + 18,9 = 36,82 \text{ м}^2;$$

4. Площу цеху по виробництву незбираномолочної продукції (молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6% та сметани з м.ч.ж. 20%):

$$F_{ц3} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц3} = (4 \cdot 62,9) + 2,2 = 253,8 \text{ м}^2;$$

5. Площу цеху по виробництву сиру кисломолочного нежирного та з м.ч.ж. 5%:

$$F_{ц4} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц4} = (4 \cdot 48,6) + 200 = 396 \text{ м}^2$$

6. Площу цеху по виробництву напою сироваткового:

$$F_{ц5} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц5} = (4 \cdot 15,97) + 6 = 69,9 \text{ м}^2$$

7.2. Розрахунок площ холодильних камер

Площу камер зберігання готової продукції розраховують відповідно до максимальної кількості продукції, що зберігається і норм завантаження складських приміщень з врахуванням коефіцієнта використання площі:

$$F_{гр} = \frac{m}{q};$$

де m- маса продукції, що одночасно зберігається, кг; q - навантаження на 1 м², кг/м²;

					Розрахунок виробничих площ та приміщень	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масу продукції, що одночасно зберігається в холодильній камері визначають за формулою:

$$m = m_c * z ;$$

де m_c – маса продукту, кг;

Z - тривалість зберігання продукції, діб;

- необхідна площа будівельна холодильної камери для сиру кисломолочного нежирного та з м.ч.ж. 5%:

z – тривалість зберігання продукції, діб; для сиру кисломолочного нежирного та з м.ч.ж. 5% становить 1 доба.

$$F_{\text{вант}} = 12467,6 * 1/280 = 44,5 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{буд}} = 44,5 / 0,7 = 63,6 \text{ м}^2$$

де k - коефіцієнт використання площі, $k=0,7$ при роботі вручну.

- необхідна площа будівельна холодильної камери для незбираномолочної продукції (молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6% та сметани з м.ч.ж. 20%) запроектованого асортименту:

$$F_{\text{вант}} = 46375,6 * 0,75/320 = 108,7 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{буд}} = 108,7 / 0,8 = 135,9 \text{ м}^2$$

- необхідна площа будівельна холодильної камери для напою сироваткового запроектованого асортименту:

$$F_{\text{вант}} = 11073,2 * 0,75/320 = 26 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{буд}} = 26 / 0,8 = 32,4 \text{ м}^2$$

Загальна площа камери зберігання запроектованого асортименту продуктів:

$$F_{\text{буд}} = 63,6 + 135,9 + 32,4 = 231,9 \text{ м}^2$$

Зведена таблиця розрахунку площ виробничих цехів та відділень, складських, площ холодильних камер та складів готової продукції. наведено в табл. 6.1.

					Розрахунок виробничих площ та приміщень	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведена таблиця виробничих площ та приміщень

Найменування приміщень	Площа приміщення		
	Розрахункова, м ²	Компоновочна	
		м ²	Будівельні квадрати
Приймально-мийне відділення	144	144	2
Приймальне відділення	33,78	36	0,5
Апаратний цех	36,82	72	1
Цех по виробництву незбираномолочної продукції (молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6% та сметани з м.ч.ж. 20%)	253,8	288	4
Цех по виробництву сиру кисломолочного нежирного та з м.ч.ж. 5%	396	396	5,5
Цех по виробництву напою сироваткового	69,9	72	1
Камера зберігання запроєктованого асортименту	231,9	252	3,5
Кімната майстра та технолога		18	0,25
Приймальна лабораторія		36	0,5
Баклабораторія		36	0,5
Хімлабораторія		36	0,5
Кімната майстра		18	0,25
Склад тари		72	1
Склад допоміжних матеріалів		36	0,5
Відділ централізованого миття		72	1
Склад миючих засобів		18	0,25
Побутові кімнати		72	1

8. Технохімічний контроль виробництва

На виробництві дотримуються «Инструкции по техническому контролю на предприятиях молочной промышленности» затвердженої Газпромом СССР 30.12.88 для проведення технологічного контролю процесу виробництва .

Головними задачами для технохімічного контролю являються:

- Контролювати якість та безпечність надходженої сировини на підприємство;
- Контроль технологічних аспектів виготовлення молочної продукції;
- Контроль якості та безпечності готової продукції;
- Інспектування кількості витрат сировини та отриманої готової продукції;
- Дотримання контролю за режимами якості миття, дезінфекції поточного обладнання та використовуваної тари;
- Ревізія миючих, дезінфікуючих засобів ,що використовуються на підприємстві;
- Контроль за станом лабораторного обладнання .

Згідно чинних законодавчих норм СН 245-71 лабораторії ,в яких відбувається технохімічний контроль на виробництвах мають бути максимально світлими і просторими. При проєкції підприємства лабораторії розташовують у виробничому корпусі ,приблизно до ділянок виготовлення продукції .

Лабораторії проєктуються далеко від котелень і інших приміщень ,що забруднюють повітря та від ділянок, де обладнання, може викликати вібрацію стін будівлі, .

Приміщення лабораторій повинні мати гарне освітлення ,обов'язково мати природне освітлення з коефіцієнтом освітленості не менше 1: 5. При нічному та вечірньому освітленні ,додатково використовуються лампи/світильники на кожному робочому місці. Найкраще використовувати в лабораторіях люмінесцентні світильники, які мають замкнуті розсіювачі ,виготовлені з органічного скла молочного кольору типу ПВЛП-2х40.

					Технохімічний контроль виробництва	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У виробничих лабораторіях температура повітря має 17-19 ° С в холодну пору року та 20-23 ° С в теплу, відносна вологість повітря має бути 30-60% й шум у межах 90 дБ. Також на виробництві повинна бути встановлена припливно - витяжна вентиляція зі швидкістю руху повітря 0,2-0,5 м / с ,також бути водопровід і система каналізації на підприємстві,а до кожного робочого місця має бути підведені електричний струм та газ.

Стіни,які знаходяться в приміщеннях лабораторій фарбують ,використовуючи світлі відтінки фарб,такі як світло-блакитний,світло-рожевий , світло-жовтий, світло-зелений та обов'язково стіни мають бути оброблені керамічною плиткою на висоті 1,5-2,0 також світлого кольору. Підлогу краще також покривати керамічною плиткою відповідно світлою плиткою.

Співробітники лабораторій повинні мати спеціальне взуття(чоботи або босоніжки), бути в лабораторіях тільки в халатах і шапочках або косинках і мати рушники.

Табл.1.Схема контролю технологічного процесу виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % та знежиреного.

Табл.1.

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і відбір проб
Молоко за резервування і визрівання	Температура, °С	Щоденно	У кожній місткості	ГОСТ 26754
	Кислотність, °Т	Щоденно	У кожній місткості	ГОСТ 3624
Нормалізована суміш	Кислотність, °Т	У кожній вибірці	У кожній партії	ГОСТ 3624
	Масова частка жиру, %	Те саме	Те саме	ГОСТ 5867
	Масова частка білку, %	Те саме	Те саме	Формольне титрування
Пастеризована суміш	Температура, °С	У кожній вибірці	У кожній вибірці	ГОСТ 3624
	Кислотність, °Т	Те саме	Те саме	Показники термографа, термометра ГОСТ 267854
	Ефективність пастеризації	Те саме	Те саме	ГОСТ 3623

Молоко перед зсіданням	Масова частка жиру, %	» »	» »	ГОСТ 5867
	Кислотність, °T	» »	» »	ГОСТ 3624
	Маса бактеріальної закваски, %	» »	» »	Вимірювальна місткість
	Маса водного розчину плісняви	» »	» »	Вимірювальна місткість
Сквашування молока	Кислотність, °T або рН	Щоденно	У кожній вибірці	ГОСТ 3624
	Якість сирного згустку	»	Те саме	Органолептичний
	Розмір сирного зерна, мм	»	» »	Наочно
Обробка сирного згустку	Тривалість технологічного процесу, хв.	»	» »	Годинник
	Температура, °C	»	» »	ГОСТ 26754
	Готовність сирного зерна	»	» »	Органолептичний
Сироватка молочна	Масова частка жиру, %	»	У кожній вибірці перед другим нагріванням	ГОСТ 5867 та ОСТ 49-92
	Кислотність, °T	»	У кожній вибірці після розрізування Згустку перед другим нагріванням та у кінці обробки	ГОСТ 3624 без додавання води
Фасування	Заповнення тари	Щоденно	Після фасування	Згідно ГОСТ 26809-86 Візуально
	Дефекти тари	Щоденно		
Готовий продукт	Органолептичні показники Масова частка жиру, % Титрована кислотність, °T Температура, °C Фосфатаза Ступінь синерезису	Кожна партія Кожна партія Кожна партія Кожна партія Періодично Кожна партія	Вибіркова кількість пакувань	

9. Миття технологічного обладнання

Розчини для дезінфекції і всі миючі засоби на підприємстві мають бути не тільки добре ефективними від всіх видів забруднень на будь-яких поверхностях ,а й бути безпечними як для співробітників так і для продукції ,особливо для готової . Увесь інвентар та миючі засоби повинні бути стійкими до різних видів середовища,використовувати тільки за призначення і зберігати в окремих приміщеннях,щоб не допускати загрозу перехресного забруднення.

Миття обладнання починають одразу ж як завершується технологічний цикл. Обладнання, яке не приймало участь у технологічних операціях після миття та дезінфекції більше ніж 6 годин, має бути повторно пройти дезінфекцію перед початком роботи. Що стосується резервуарів та ємностей ,в яких зберігається молочні продукти,то санітарна обробка проводиться після кожного спорожнення.. Так само слід проводити обробку й для періодичного обладнання або фільтруючих матеріалів, що промивають та дезінфікують після кожного застосування. Безперервне обладнання повинні мити тільки в потоці. Якщо ж обладнання з певних технічних причин не працює більше 2-х годин ,тоді молоко та нормалізована суміш повторно відправляються на термічну обробку, а саме обладнання та труби проходять дезінфекцію.

Сепаратори,що самі розвантажуються миють разом з пастеризаційними установками .Такі апарати миють вручну лише при явних порушеннях режиму нормалізації і очищенню молока ,але це повинно бути не менше 1 разу на декаду,а от мийка сепараторів та молокоочисників відбувається тільки вручну. Сепаратори повинні піддаватися мийці не раніше 4 годин роботи . Якщо в молокоочисниках знаходиться незбиране молоко,то обробка проводиться не раніше 4 годин роботи ,а якщо відновлене молоко ,то не частіше ніж 2 години.

Після закінчення роботи сепараторів та молоко очисників необхідно від'єднати труби для подачі та відведення молока та вершків, потім потрібно стекти залишкам молока з барабана та труб. Розбирання обов'язково проводять слідуючи інструкції по обслуговуванню сепараторів- молокоочистників

					Миття технологічного обладнання	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Порядок миття виглядає наступним чином:

- 1) Прибрати залишок осаду з внутрішніх поверхонь молокоочисників;
- 2) Використовуючи теплу воду температури 35 - 40 °С ополоснути деталі ,які контактують з молоком всі деталі;
- 3) Миючими розчинами температури 45 - 50 °С промити використовуючи йоршики та щітки ,а тарілки повинні митися тільки слід м'якими щітками або йоржами, при наявності тарілко-мийної машини обполоснути теплою (35 - 40 °С) водою, потім вже чисті тарілки перекладають на сушильну підставку, а всі інші деталі кладуть на окремих стелажах .Збирають деталі сепараторів і молокоочисників безпосередньо перед початком роботи, дотримуючись правил відповідної інструкції.
- 4) Перед цим потрібно продезінфікувати деталі розчином дезінфектанту шляхом їх занурення у ванну з дезінфікуючим розчином температурою 35 - 40 °С на 2 - 3 хв ,потім промити водою до видалення запаху дезінфектанту.
- 5) Миття пластинчастих пастеризаторів необхідно розпочинати одразу ж після закінчення робочого циклу, але не пізніше ніж через 6-8 годин безперервної роботи. Для цього пастеризатори під'єднуються до системи,яке миє без розбірки обладнання чи закріплює на балансувальний бачок і тоді використовується циркуляційний спосіб миття.Щоб зменшити тиск на прокладочну гуму ,для покращення прохідності миючих розчинів, перед мийкою послаблюють стиснення пластин до слабого протікання рідини. Вода з миючими розчинами проходить по пастеризатору в такому ж напрямку як і молоко при пастеризації.

Також миття обладнання на виробництвах може проводитися за допомогою лужних і кислотних розчинів,дотримуючись даного порядку:

1. Прибрати залишки молока та молочних продуктів,з поверхонь обладнання використовуючи проточну воду на протязі 5-10 хвилин.
2. Промити водою ропні секцію з боку проходу розсолу протягом 2-3 хв,після чого одразу ж залити лужним розчином при температурі 70 - 80°С на 30 хвилин;

					Миття технологічного обладнання	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Після чого прибрати залишки лужного розчину водою протягом 5-10 хвилин;
4. Далі використати розчин кислоти температурою 65 - 70°C на протязі 30 хвилин;
5. Після чого прибрати залишки кислотного розчину водою протягом 5-10 хвилин.

Також на підприємствах використовують "Сінтрол" у наступному порядку:

1. Прибрати залишки молока та молочних продуктів, з поверхонь обладнання використовуючи проточну воду на протязі 5-10 хвилин.
2. Промити водою ропні секцію з боку проходу розсолу протягом 2-3 хв, після чого одразу ж залити лужним розчином при температурі 70 - 80°C на 30 хвилин
3. Промити розчином "Сінтрол" температурою 70 - 80 ° С на протязі 30 хв.;
4. Прибрати залишки миючого розчиною за допомогою води на протязі 10 хвилин.

Пластинчасті пастеризаційні установки необхідно розбирати 1 раз на декаду ,щоб мати змогу оглядати пластини і за необхідністю усувати залишки молочного каменю використовуючи щітки. У разі перерви в роботі апарату перед пуском необхідно стиснути пластини і продезінфікувати апарат гарячою водою при температурі (90 - 95 ° С) протягом 10 - 15 хвилин.

Не можна прибрати камінь металевими предметами ,бо це може призвести до пошкодження поверхні апарата.

Після видалення каменя необхідно провести дезінфекцію гарячою водою температурою 90 - 95 ° С на протязі 10 хвилин

За останні роки технології достатньо швидко рухаються вперед і на заміну ручному способу миття приходить циркуляційне .Особливе місце займають СІР-мийки.

					Миття технологічного обладнання	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При виборі миючих та дезінфікуючих розчинів для СІР-миття необхідно врахувати вид забруднення ,його похідну та ступінь важкості видалення.Також враховується для його обладнання планується використання розчинів,їх структуру та матеріал,з якого він виготовлений ,як часто проводиться миття обладнання і безпечність самих препаратів. Одним із найпопулярніших продуктів для мийки представлені компанією „Хімпроект” ,якає пропонує для 2-фазного миття застосовувати такі препарати (табл.. 3)

Таблиця 9.Рекомендовані препарати для СІР-миття

Найменування препарату	Концентрація, %	Температура, °С	Експозиція, хв
Ексінол Л1-02 (СІР)	1,0...3,0	50...60	10...20
Ексінол К1-02 (СІР) К1-03 (СІР)	2,0...3,0	50...60	30...40
Ексінол К1-04 (AQVA)	2,0...8,0	до 40	10...20
Гембар	0,25...2,0	30...60	15...60

Установка для СІР-миття складається з такого обладнання: 2 резервуари для зберігання лужного і кислотного розчину, 1 резервуар для води, модуля автоматичної подачі та нагріву мийних розчинів, модуля вимірювання і регулювання концентрації мийних розчинів в залежності від кількості маршрутів, pomp подачі розчинів.

Використання СІР-системи на виробництвах має ряд переваг :

- ✓ Забезпечує високий рівень безпечності продукції
- ✓ Зменшення людського фактору,а саме відсутність ручної праці;
- ✓ Використання тільки високоефективних засобів очищення та дезінфекції ;
- ✓ Покращення показників якості миття і ополіскування ;
- ✓ Можливість повторного використання миючих розчинів ;
- ✓ Зменшення фінансових витрат .

10. Система екологічного управління

На виробництві використовується система безвідходного виробництва ,сироватка ,яка отримується в наслідок виготовлення сиру кисломолочного направляється на подальшу обробку для отримання сироваткового напою і частково повертається господарствам, для годівлі с/г тварин.

Уся відпрацьована тара ,така як картонні ящики ,папір пакувальний ,поліетиленова та алюмінієва тара направляються на подальшу переробку до спеціальних підприємств .

Також до спеціальних місць утилізації направляються відходи від автотранспорту :відпрацьовані акумулятори та автомобільні фільтри ,гальмівні накладки .

До полігонів ТПВ направляються будь-які відходи від механічних та ремонтних робіт. Туди ж направляються і лампи розжарювання після закінчення терміну експлуатації . Все що залишаються від столярних робіт передають бажаному місцевому населенню.

Брухт чорних та кольорових металів, у т.ч. огарки електродів , відпрацьовані люмінесцентні лампи також направляються до спеціалізованих підприємств.

Всі відходи з підприємства щодня вивозяться спеціальними службами ,для того щоб утримувати територію підприємства в чистоті .

Основною причиною забруднення стічних вод від молочного підприємства є втрати молочних продуктів/ сировини, залишки від миття обладнання та тари. Стічні води від підприємства мають в своєму складі високу концентрацію органічних речовин.

Для зменшення забруднення стічних вод ,на виробництві встановлюється решітки та пісковловлювачі для механічної очистки води ,і лише потім направляється в міську каналізаційну мережу. Такий метод очищення дозволяє знизити забрудненість води на 10-15%, затримуючи великі відходи зі стічних вод і високо дисперсних органічних речовин.

					Система екологічного управління	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб забезпечити більш економічну очистку підприємства ,проводять ряд заходів:

- ☐ Окремий збір залишків молока і молочних продуктів з автоцистерн ,резервуарів і трубопроводів;
- ☐ Збирання змивів після миття обладнання , нейтралізація миючих розчинів,що використовувалися ;
- ☐ Щорічне збільшення озеленення території виробництва ;
- ☐ Встановлення спеціальних витяжних ,вентиляційних та очисних споруд.

Процес очищення стічних вод проходить наступним способом:

1. Стічні води спочатку направляються через каналізаційний колектор та жироловку на станцію нейтралізації.Тут негашеним вапном проходить нейтралізація в залежності від рН стічних вод.
2. Частково очищені води від жирів й інших домішок потрапляють спочатку у первинний відстійник, де відділяється піна й інші речовини.
3. Наступним етапом води потрапляють поддається на спеціальні щебені,де очищаються від жиру та білку і збагачується киснем.
4. Далі направляються до пісковловлювачів ,щоб очиститися від піску і важких частинок. Визначають рН середовище та якщо потрібно ,то проводять нейтралізацію.
5. Після видалення піску та важких частинок стічні води направляються до спеціальних установок ,де додають хлор до стічних вод для проведення біологічної очистки.
6. Очищену воду перевіряють на нормативну відповідність і після чого випускають в природні водойми.

Табл.4. Заходи щодо охорони навколишнього середовища

Таблиця 10.

Назва заходів	Термін виконання	Очікуваний ефект по охороні навколишнього природного середовища
Проводити розширений хімічний аналіз води	1 раз на квартал	Охорона підземних вод від забруднення
Вести систематичний облік споживання підземної води з відображенням в журналі первинного обліку води	Щомісячно	Екологія використання води
Недопускати переповнення вибірної ями підприємства стічними водами ,проводити регулярне виведення стічних вод на поля фільтрації	Щоденно	Охорона підземних вод від забруднення
Попередження та ліквідація аварійних екологічних ситуацій	Постійно	Зниження негативного впливу на навколишнє середовище
Проводити контроль викидів забруднюючих речовин	Постійно	Зниження негативного впливу на навколишнє середовище
Побутові та промислові відходи зберігати в спеціально обладнаних місцях. Регулярно організовувати прибирання території підприємства	Згідно укладених в договорі	Охорона навколишнього середовища від забруднення
Регулярно передавати відходи для утилізації спеціальним підприємствами		Охорона навколишнього середовища від забруднення

					Система екологічного управління	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

11. Охорона праці

Управління охороною праці на підприємстві, зобов'язання роботодавця та головних керівників підрозділів та спеціалістів, які займаються питаннями по охороні праці, наявність служби охорони праці на виробництві, соціальне страхування співробітників виробництва в при нещасних випадків та хвороб контролюються Законом України “Про охорону праці, Кодексом законів України “Про працю”. Вимогою про службу охорони праці, затвердженим наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 3 серпня 1993 р. № 73, також “Положенням про службу охорони праці у системі Міністерства сільськогосподарства і продовольства України”, затвердженим наказом Міністерства сільськогосподарства і продовольства України від 15.03.94 р.

Структура системи з питань охорони праці на підприємстві описується в “Методичних рекомендаціях про систему управління охороною праці на виробництвах та в системах Міністерства сільськогосподарства і продовольства України”, запроваджених наказом Мінсільгосппроду України від 27.10.95 р. № 291, та “Положенні про систему управління охороною праці у сільському господарстві”, затверджені наказом МінАПК від 14.12.1998 р. № 361.

В першу чергу відповідальність за впровадження безпечних і нетоксичних умов праці на виробництві, безпечність використання обладнання на технологічних процесах покладається на плечі керівників, а саме бригадирів та майстрів, в обов'язки яких входять проведення інструктажів з техніки безпеки, забезпечення робітників справним устаткуванням на робочому місці, безпечними миючими розчинами, засобами індивідуального захисту та створенням відповідних санітарно-побутових умов праці на робочому місці.

					Вибір і обґрунтування проектних рішень за тематикою проекту	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Служба охорони праці

Для створення служби з охорони праці, проведення контролю за дотриманням належного стану умов праці, безпечного використання обладнання, координації роботи посадових осіб і спеціалістів з питань охорони праці на виробництві створюється окрема філія служби охорони праці, яка включає в себе посади спеціалістів з охорони праці. Вона запроваджується на підприємстві з 50 і більше працівників.

Якщо кількість працівників менше, обов'язки служби охорони праці виконують за сумісництвом посадові особи, обов'язки яких керівник ставить питання щодо дотриманням охорони праці на підприємстві. Кількість осіб служби охорони праці визначається так щоб одна посадова особа на 500 осіб працівників. На таку посадузначається особа, яка має вищу інженерну освіту та досвід на виробництві складає не менше 3-4 років.

Законом України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку і професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", передбачається обов'язкове страхування роботодавцем кожного працівника від будь-якого з робочих травм та захворювань на робочому місці. При такому випадку фонд соціального захисту має відшкодувати потерпілому або члену його сім'ї заподіяну матеріальну та психологічну шкоду.

Колективні договори

Для врегулювання трудових та соціально-економічних відносин на підприємстві запроваджуються колективні договори, які дають змогу узгоджувати питання між керівництвом та робітниками.

Основні пункти, які включає договір це:

- Питання щодо організації виробництва,
- Встановлення розміру оплати праці, пільг та надбавок і умови надання грошових допомог;

Дотримання соціальних гарантій працівника;

					Охорона праці	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Регламентация тривалісті робочого дня та часу для відпочинку співробітників,
- Визначення відпусток;
- Зобов'язання дотримання адміністрації безпечного робочого місця для кожного співробітника.

Одне із найважливіших питань на виробництві являється проведення інструктажів та навчання робітників по питанням охорони праці. За законом України “Про охорону праці” встановлено, що працівникам ,які тільки що прийняті на роботу обов'язково проходять інструктаж та перевірку знань з теми охорони праці .Якщо співробітник не пройшов атестацію ,то до роботи він не допускається. Відповідальний за дане завдання являється керівник заводу..

Види навчання і послідовність його проходження прописуються “Типовим положенням про навчання з питань охорони праці”, завдяки якому організовується всі навчання посадових осіб , спеціалістів виробництва , проведення всіх видів інструктажів для кожного співробітника з охорони праці і обов'язковим стажуванням на робочому місці. Для організації даного навчання розробляється спеціальна програма, графік її проведення, і додатково запрошують спеціалістів з різних організацій для проведення навчання .

Медичний огляд працівників

Для того щоб слідкувати за станом здоров'я і визначення придатності кожного співробітника до змоги виконувати робочі задачі підприємство 2 рази на рік проводить організацію проходження медичного огляду. Проводиться попередній медичний огляд при прийнятті працівника на роботу для розуміння чи готова особа виконувати певні робочі завдання ,чи не має психічних розладів ,також даний вид мед огляду проводиться для осіб ,яким менше 21 року.

Керівник підприємства назначає на посаду відповідального за організацію медичних оглядів, який разом із санітарно-епідеміологічною службою визначає список працівників, яким треба періодично проходити медичний огляд.

					Охорона праці	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Атестація робочих місць на підприємстві проводиться членами комісією, яка повинна бути створена роботодавцем, для забезпечення безпечного та нешкідливого місця для кожного співробітника, виявленням різних небезпечних факторів та швидкого їх усунення, і за потреби виписуванням пільг компенсацій за важкі і шкідливі умови праці.

Отримані результати атестації кожного робочого місця є фактором для призначення скороченої тривалості робочого дня, призначення тривалості додаткової відпустки за шкідливі умови праці чи пільгової пенсії.

За станом охорони праці на виробництві державним наглядом займається спеціальні державні інспекції по питанням контролю за охороною праці, санітарно-епідеміологічна служба, служби охорони праці державних адміністрацій і в деяких випадках прокуратура. Даним питанням також займається і адміністративне керівництво підприємства, а саме контроль проводять служба охорони праці

					Охорона праці	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки і рекомендації

В даному кваліфікаційній роботі ророзглянутий сучасний асортимент незбираномолочних продуктів на підприємстві потужністю переробки молока 140 т за добу, а саме: молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6%, сир кисломолочний нежирний та з м.ч.ж. 5 %, сметана з м.ч.ж. 20%, напій сироватковий. В роботі передбачено частково переробляти молочну сироватку на напій, а решту направляємо на хлібзавод.

Сир кисломолочний нежирний та з м.ч.ж. 5 % передбачено виробляти на сучасній автоматизованій лінії марки DONI Rotofreeze. Отриманий згусток кисломолочного сиру на інноваційній лінії є досить ніжним та має гарні змішувальні властивості, тому рецептурні компоненти рівномірно розподіляються по всьому об'єму суміші. Даний спосіб забезпечує автоматизацію виробництва, що зменшує вплив людського фактора та вихід продукту з нормованими органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Також передбачено фасування сиру кисломолочного нежирного та з м.ч.ж. 5 % у пакети масою по 300 г. Отримані в процесі нормалізації та сепарування вершки з м.ч.ж. 20 % направляються на виробництво сметани резервуарним способом.

					Висновки і рекомендації	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. - Київ : НУХТ, 2017. - 275 с.
2. ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».
3. ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Загальні технічні умови».
4. ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови».
5. ДСТУ 4418:2005. «Сметана. Технічні умови».
6. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролю якості».
7. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. – Навч. посіб. – Київ: НУХТ, 2009. – 235с.
8. Ромоданова В. О., Костенко Т. П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості: Навч. посіб. – К.: Н УХТ, 2003. – 168 с.
9. Ростроса Н. М., Мордвинцева П. В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. - М: Агропромиздат, 1989. – 303 с.
10. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. - К. : НУХТ, 2013. - 502 с.
11. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.
Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. –К.: НУХТ, 2010.

					Список використаної літератури	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк	Примітка
			T91-1	Незбиране молоко		
			T91-2	Очищене молоко		
			T91-3	Охолоджене молоко		
			T92-1	Підігріте молоко до		
				температури сепарування		
			T92-2, T92-3, T92-4	Нормалізоване до м.ч.ж. 2,6 %		
				і 1,52 % та знежирене молоко		
			T92-5, T92-6, T92-7	Пастериз. нормалізоване з		
				м.ч.ж. 2,6 % і 1,52 % та знеж.		
				молоко		
			T92-8, T92-9, T92-10	Недопастеризоване нормал з		
				м.ч.ж. 2,6 % і 1,52 % і		
				знежирене молоко		
			T92-11	Вершки з м.ч.ж. 20 %		
			T92-12, T92-13, T92-14	Охолоджене норм. з м.ч.ж. 2,6		
				% і 1,52 % і знеж. молоко до		
				температури 25±2°C		
			T92-15	Доохолоджене нормаліз.		
				молоко з м.ч.ж. 2,6 %		
			T92-16	Розфасований готовий		
				продукт – молоко питне		
				пастеризоване з м.ч.ж. 2,6%		
			T92-17	Нормалізоване молоко з м.ч.ж.		
				2,6 % підігріте до температури		
				гомогенізації		
			T92-18	Гомогенізоване Нормалізоване		
				молоко з м.ч.ж. 2,6 %		
			T99-1	Закваска		
			T93-1, T93-2	Сироватко-зернова суміш сир		
				кисломолочного нежирного та		
				м.ч.ж. 5%		
			T93-3	Молочна сироватка		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк	Примітка
			T93-4, T93-5	Охолоджена сироватко-зернова		
				суміш сиру кисломолочного		
				нежирного та м.ч.ж. 5%		
			T93-6, T93-7	Сир кисломолочний нежирний		
				та з м.ч.ж. 5%		
			T93-8, T93-9	Охолоджений сир кисломолоч.		
				нежирного та 5 % до темп.		
				16 °С		
			T93-10, T93-11	Доохолоджений сир		
				кисломолоч. нежирний та з		
				м.ч.ж. 5 % до темп. 10 °С		
			T93-12, T93-13	Фасований сир кисломолочний		
				нежирний та з м.ч.ж. 9%		
			T94-1	Вершки підігріті до		
				температури гомогенізації		
			T94-2	Гомогенізовані вершки з м.ч.ж.		
				20 %		
			T94-3	Пастеризовані вершки з м.ч.ж.		
				20 %		
			T94-4	Охолод вершки до температури		
				скважування		
			T94-5	Сметана з м.ч.ж. 20 %		
			T95-1	Очищена сироватка		
			T95-2	Охолоджена сироватка		
			T95-3	Пастеризована та охолоджена		
				молочна сироватка		
			T99-2	Сироп цукровий		
			T99-3	Апельсиновий сік		
			T95-4	Напій сироватковий		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк	Примітка
			T	Тривалість		
			t	Температура		
			M	Маса		
			Ж	Масова частка жиру		
			K, pH	Кислотність		
			O	Органолептичні показники		
			W	Масова частка вологи		
			B	Масова частка білку		
			G	Густина		
			V	Об'єм		
			C	Цілісність пакування		
			BGKP	Бактерії групи кишкової		
				палички		

