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»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО	_____ Галина ПОЛІЩУК
(підпис) (ім'я та прізвище)	(підпис) (ім'я та прізвище)
«___» _____червня___ 2022 р.	«___» _____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 твердих сичужних сирів на сироробному заводі потужністю переробки 184 т молока за добу

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

Литвиненко Станіслав Вячеславович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Тимчук Алла Вікторівна _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти Алла ТИМЧУК _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Ольга СЛОБОДЯН _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач_____
(підпис)

Київ – 2022 р..

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології молока і молочних продуктів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів ННІХТ

Галина ПОЛІЩУК

“ 31 ” березня 2022року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Литвиненка Станіслава Вячеславовича
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи Організація виробництва твердих сичужних сирів на сироробному заводі потужністю переробки 184 т молока за добу
керівник роботи Тимчук Алла Вікторівна , к.т.н., доцент ,
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” 03 2022року № 168-кс
2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2022 р.
3. Вихідні дані до : сир твердий сичужний Українсьий 50%; сир твердий сичужний Швейцарський 45%; сир кисломолочний альбумінний «Надугі» 3%; ацидофільно-дріжджовий напій (на основі сироватки); квас молочний окрошковий.; Потужність переробки молока 140 т за добу, масова частка жиру 3,3%, густина 1027кг/м³
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; обґрунтування заходів щодо будівництва цеху та вибору асортименту продуктів; обгрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів; характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції; технологічні розрахунки; схема направлення переробки сировини; розрахунок продуктів запроектованого асортименту; зведена таблиця розрахунку продуктів; розрахунок та підбір технологічного обладнання; опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання; розрахунок виробничих площ; розрахунок площ виробничих цехів та відділень; розрахунок площ холодильних камер; технохімічний контроль виробництва ; миття технологічного обладнання; система екологічного управління; охорона праці; висновки; список використаної літератури
5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів

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

7. Дата видачі завдання_____31 березня 2022 р._____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	05.05.2022	
2	Обґрунтування заходів щодо будівництва цеху	06.05.2022	
3	Обгрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	08.05.2022	
4	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	10.05.2022	
5	Технологічні розрахунки; схема направлення переробки сировини; розрахунок продуктів запроектованого асортименту; зведена таблиця розрахунку продуктів	20.05.2022	
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання; опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	25.05.2022	
7	Розрахунок виробничих площ; розрахунок площ виробничих цехів та відділень; розрахунок площ холодильних камер;	28.05.2022	
8	Технохімічний контроль виробництва; миття технологічного обладнання	01.06.2022	
9	Система екологічного управління; охорона праці	03.06.2022	
10	Висновки	05.06.2022	
11	Апаратурно-технологічна схема	06.06.2022	
12	Здача дипломного проекту на рецензію	08.06.2022	
13	Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи	10.06.2022	

Здобувач _____ Литвиненко С.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Тимчук А.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

У даній кваліфікаційній роботі на тему: «Організація виробництва твердих сичужних сирів на сироробному заводі потужністю переробки 184 т молока за добу»представлено виробництво сирів твердих з переробкою вторинної молочної сировини.

Заплановано впровадження наступного асортименту продукції: сир твердий сичужний Українсьий 50%; сир твердий сичужний Швейцарський 45%; сир кисломолочний альбумінний «Надугі» з м.ч.ж. 3%; ацидофільно-дріжджовий напій (на основі сироватки); квас молочний окрошковий.

У розділі «Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи» описано структурні підрозділи підприємства, склад основного виробництва, а також тенденції молокопереробної галузі.

У розділі «Обгрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів» описано технологію виробництва запроектованого асортименту, а також опис кожного продукту.

У розділі «Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції» описано вимоги до молока незбираного згідно ДСТУ 3662:2018, а також зазначені основні вимоги, які висуваються до якості допоміжних матеріалів та відповідної готової продукції.

У розділі «Технологічні розрахунки» наведено розрахунок незбираномолочних продуктів запроектованого асортименту, вихідні дані до продуктового розрахунку, схему напрямків переробки молока-сировини, зведену таблицю розрахунку продуктів. У розділі «Розрахунок та підбір технологічного обладнання» було проведено підбір технологічного обладнання, яке забезпечуватиме оптимальні потужності виробництва та безперервність процесів.

					180943 СГ 000ПЗ		
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата			
Розроб.		Литвиненко С.В.			Організація виробництва твердих сичужних сирів на сироробному заводі потужністю переробки 184 т молока за добу	Літера	Аркуш 4 / Аркушів
Перевір.		Тимчук А.В.					
						МО-4-2	
Затв.		Поліщук Г.Є.					

У розділі «Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання» наведено детальний опис апаратурно-технологічної схеми, побудованої за заданим асортиментом продуктів.

У розділі «Розрахунок виробничих площ» наведено розрахунок виробничих цехів, відділень та холодильних камер.

У розділі «Технохімічний контроль виробництва» описано загальні принципи даного контролю на виробництві, які показані на прикладі контролю ряжанки.

У розділі «Миття технологічного обладнання», «Система екологічного управління» наведені основні заходи з догляду за технологічним обладнанням на молочному виробництві та наведено план впровадження системи на підприємстві.

У розділі «Охорона праці» наведені розділи та положення охорони праці, які запроваджені на підприємстві.

Ключові слова: *молоко незбиране,сир твердий сичужний,сир кисломолочний альбумінний, ацидофідофільно-дріжджовий напій, квас молочний.*

					180943 СГ 000ПЗ		
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата			
Розроб.		Литвиненко С.В.			Організація виробництва твердих сичужних сирів на сироробному заводі потужністю переробки 184 т молока за добу	Літера	Аркуш 5 / Аркушів
Перевір.		Тимчук А.В.					
Затв.		Поліщук Г.Є.				МО-4-2	

Annotation

In this qualification work on the topic: " Organization of production of hard rennet cheeses at the cheese factory with processing capacity of 184 tons of milk per day. " presents the production of sour milk cheese with processing of secondary raw milk.

The following range is introduced in the work: hard rennet cheese Ukrainian 50%; hard rennet Swiss cheese 45%; sour milk albumen cheese "Nadugi" with m.ch.zh. 3%; acidophilic yeast drink (whey-based); okroshka milk kvass.

The section "Substantiation of measures for the construction of the enterprise (shop, department) and the choice of product range based on the analysis of current trends in the dairy industry on the topic" describes the structural units of the enterprise, the main production and trends in the dairy industry.

The section "Rationale for the choice and description of technologies of the selected range of products" describes the technology of production of the designed range, as well as a description of each product.

The section "Characteristics of raw materials, basic and auxiliary materials and finished products" describes the requirements for whole milk according to DSTU 3662: 2018, as well as the main requirements for the quality of auxiliary materials and related finished products.

In the section "Technological calculations" the calculation of whole milk products of the designed range, initial data to the product calculation, the scheme of directions of processing of raw milk, the summary table of calculation of products are given. In the section "Calculation and selection of technological equipment" the selection of technological equipment was carried out, which will ensure optimal production capacity and process continuity.

The section "Description of the hardware-technological scheme of production of products with the specification of technological equipment" provides a detailed description of the hardware-technological scheme, built on a given range of products.

The section "Calculation of production areas" shows the calculation of production shops, offices and refrigeration chambers.

The section "Technochemical control of production" describes the general principles of this control in production, which are shown in the example of control of ryazhanka.

The section "Washing of technological equipment", "Environmental Management System" lists the main measures for the care of technological equipment in dairy production provides a plan for implementing the system at the enterprise.

The section "Occupational safety" contains sections and provisions of occupational safety, which are implemented at the enterprise.

Key words: *whole milk, rennet hard cheese, sour milk albumin cheese, acidophilic-yeast drink, milk kvass.*

ЗМІСТ

Вступ……...9

1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.. 11

2. Обгрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів 13

3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції..... 21

4.Технологічні розрахунки 32

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків 32

4.2. Схема направлення переробки сировини 33

4.3. Продуктовий розрахунок..... 34

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів 40

5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 41

6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання 48

7. Розрахунок виробничих площ 54

7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень..... 54

7.2. Розрахунок площ холодильних камер 56

8. Технохімічний контроль виробництва 59

9. Миття технологічного обладнання..... 61

10. Система екологічного управління 62

11. Охорона праці 65

Висновки 67

Список використаної літератури 68

Додатки

Вступ

Однією з найважливіших проблем забезпечення населення раціональним харчуванням є розвиток технології харчування з цілеспрямованою фізіологічною дією, актуальність якої визначається сучасними уявленнями про ефективну роль харчування у корекції порушень обміну речовин. та популярною серед населення рецептурою, що визначає найменші витрати виробництва при її впровадженні у виробництво та ефективній реалізації готової продукції. Тому для розробки нових продуктів з цілеспрямованою фізіологічною дією кисломолочні продукти беруться як найпопулярніші в раціоні населення України.

Молочна промисловість одна з дуже перспективних галузей харчової промисловості України. Основою формування молочнопромислового комплексу є сприятливі природні та екологічні умови. На цей час третина всіх молокопереробних підприємств України виробляє тверді та м’які сири. Підприємства молочної галузі представлені чотирма основними видами: молочні заводи, маслокомбінати, сироробні заводи та молочноконсервні комбінати.

Сири відомі людині вже давно. Це продукт з високою енергетичною і біологічною цінністю, містить незамінні амінокислоти і більш прості з'єднання білкового і небілкового азоту, які легше засвоюються, ніж білки молока. Крім того, сири містять і комплексні сполуки жиру, масова частка якого коливається від 5-10% до 60 % в сухій речовині, і водорозчинні вітаміни, а також багато мікроелементів. Смак сиру в достатньому ступіні залежить від вмісту жиру і його стану. При сильному гідролізі жиру сири набувають гіркого смаку.

Сири – це харчові продукти, отримані концентруванням і біоперетворенням основних складових молока під впливом ензимів, мікроорганізмів та фізико-хімічних факторів; виробництво сирів включає коагуляцію молока, відокремлення сирної маси від сироватки, формування, пресування під дією зовнішнього навантаження, соління, а споживання відбувається відразу після виробництва (м’які сири) або після визрівання (тверді сири).

Сир володіє високою харчовою цінністю. Енергетична і харчова цінність залежить від вмісту і складу сухих речовин, а також вологи. Харчова цінність сирів

заключається ще в тому, що його складові частини, особливо білки, знаходяться в легко засвоюваній формі, яка не потребує від організму витрати енергії на перетравлення. Вони засвоюються на 96 - 98 %.

З огляду на високу біологічну цінність сироваткових білків можна вважати найбільш перспективною сировиною, тому їх доцільно використовувати як білкову основу при розробці продуктів лікувально-профілактичного харчування та продуктів спеціального призначення. Це суттєво поповнить наявний асортимент якісної та недорогої оздоровчої продукції, підвищить рентабельність, зменшить забруднення навколишнього середовища, збільшить ресурси цілісних продуктів харчування. До таких продуктів можна віднести альбумінову масу, яка є термокоагульованим сироватковим білком.

1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи

Молочні продукти – це одна з найважливіших складових частин раціону харчування населення, оскільки вони забезпечують фізіологічні та органолептичні потреби людини в багатьох цінних поживних речовинах. Попит на молочну продукцію швидко зростає в усьому світі, що стимулює модернізацію молочного виробництва, адже ефективне та стійке виробництво молочних продуктів відіграє велику роль у забезпеченні зростаючого населення світу, тому останні 50 років характеризуються підвищенням виробництва молока.

Експерти зазначають, що Україна має великий потенціал, вигідне географічне положення, певні кліматичні умови та природні ресурси, які сприяють розвитку галузі тваринництва та молкопереробної промисловості загалом. О того ж досить важливим на сьогодні є максимальне використання вторинної молочної сировини, наприклад, сироватки, отриманої при виробництві сирів. Так як вона міть велику кількість біологічно цінних речовин.

Цех, що планується проектувати спеціалізується на виробництві сирих твердих сичужних та сиру кисломолочного альбумінного.

Для визначення місця будівництва нового цеху проводимо визначення чисельності населення міста, у якому планується будівництво.

Кількість населення типового міста розташування проекту становить:

$$\mathbf{Ч} = \frac{П}{Н}$$

де **Ч** – чисельність населення, тис. чол;

Н – раціональна норма-кількість споживання кожного виду продукту запроектованого асортименту на одну особу на рік, кг**;**

П – річна потреба у молочно-сировинних продуктах, кг:

$$П = Пзм \times Кзм$$

де Пзм – змінна потужність, т; Кзм – кількість змін на рік.

По виробництву ферментованої продукції:

$П = 7{,}0 \times 330 = 2310$т,

Ч = 3630 / 3, 5 = 56 тис. чол.

Аналіз даних показує, що при чисельності населення у області 42285 чоловік м. Горішні Плавні Полтавської області підходить для будівництва цеху в даному регіоні.

Усі виробничі приміщення мають мають технологічний зв'язок та розташовані відповідно до технологічного процесу. Врахована можливість подальшої реконструкції цехів та приміщень

Усі приміщення мають вільні виходи та спроектовані відповідно до умов та правил проектування.

Виробничі цехи та лабораторії розміщені так, щоб отримувати максимальне природне освітлення.

Усі цехи розташовані в одному одноповерховому корпусі. До нього входять такі основні відділення:

- Приймально-миюче відділення;
- Приймальне відділення;
- Цех по виробництву білкової продукції;
- Цех по переробці сироватки підсирної;
- Приймальна лабораторія;
- Виробнича лабораторія (хімічна+бактеріологічна);
- Склад допоміжних матеріалів;
- Склад тари;
- Склад миючих розчинів;
- Відділення централізованого миття;
- Побутові приміщення.

2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів

Сири мають високу харчову та біологічну цінність, відносно високу вартість, тому перероблення їх повинно бути комплексним з максимальним виходом і мінімальними втратами, зі збереженням їх природних властивостей,крім того важливо максимально зберегти харчову і біологічну цінність сировини.

Значні об'єми переробки молока на білково-жирові концентрати (сир сичужний, сир кисломолочний, казеїн) з вираженою тенденцією збільшення в перспективі обумовлюють необхідність вирішення раціонального використання отриманої молочної сироватки. Єдиний шлях, що повністю вирішує дану проблему — організація промислової переробки молочної сироватки. Отримані при цьому продукти і напівфабрикати повинні мати якість, що дозволить за смаковими і економічними показниками заміняти в раціоні і рецептурах продукти із незбираного або знежиреного молока, а також маслянки.

Дуже важливе значення при переробці сироватки в плані забезпечення якості і економіки мають питання організації її переробки, спеціалізації і концентрації.

Сироватка містить в своєму складі близько половини сухого залишку молока, у тому числі ті, що володіють високою біологічною цінністю білки (альбуміни і глобуліни), лактозу, тонкодиспергований молочний жир, комплекс життєво важливих макро- і мікроелементів, вітамінів і органічних кислот. Енергетична цінність складає третину енергетичної цінності незбираного молока, що визначає її як сировину, що відповідає вимогам «максимум біологічної цінності при мінімумі калорій».

Зважаючи на все вищесказане, обрано такий асортимент продукції:

1. Сир твердий сичужний Український 50%;
2. Сир твердий сичужний Швейцарський 45%;
3. Сир кисломолочний альбумінний «Надугі» з м.ч.ж. 3%;
4. Ацидофільно-дріжджовий напій (на основі сироватки);
5. Квас молочний окрошковий.

Технологічний процес виробництва сиру кисломолочного альбумінного «Надуги»

Включає наступні операції:

- прийом і підготовка сировини;
- підігрів сироватки;
- підкислювання сироватки;
- приготування кислої сироватки;
- отримання альбумінового сиру;
- охолодження сиру;
- упаковка і маркування;
- доохолодження;
- зберігання.

При прийманні сироватки з кожної партії відбирають пробу для визначення температури, кислотності, масових часток жиру і сухих речовин та інших показників.

Свіжу підсирну молочну сироватку кислотністю 14-16 °Т подають через насос до пластинчастого підігрівача, де підігрівають до температури 75-80 °Т і при цій температурі направляють у резервуари для відварювання альбуміну. Подальше нагрівання сироватки до темп. 95±2 °С здійснюють подаванням очищеної пари у сироватку.

По дасягненню сироваткою температури 93-95 °С до неї, у ванну, додають нагріту до цієї ж температури кислу підсирну сироватку для підвищення кислотності до 25°Т.

Варто зауважити, закваски DVS— це прогресивний напрям в технології молочних продуктів. Такі закваски призначені для безпосереднього внесення у молочну сировину при виробництві кисломолочних продуктів. Ці культури значно дешевші, прості у використанні, гарантують збереження видового складу мікроф-

лори, а звідси і високу якість продукції та продовження термінів її зберігання.

Після сквашування до кислотності не менше 150 °Т вона може застововуватись для підкислення свіжої сироватки. Таку сироватку через відцентровий насос направляють на підігрівання у трубчастому апараті до температури 93-95 °С. Потім подається підігріта кисла сироватка у ванну .

Після доведення температури суміші до 93-95 °С і ретельно перемішування витримують у спокої протягом 10-15 хв.

Після утворення пластівців білку освітлену сироватку обережно зливають, не допускаючи перемішування її з пластівцями білка, а згусток, що залишився, зливають по жолобу у прес-ванну, яку попередньо вистилають серп'янкою, лавсаном або іншою фільтрувальною тканиною.

Самопресування триває до тих пір, поки альбумінний сир кисломолочний не досягне масової частки вологи, що встановлена технічними умовами, тобто 78 %. Далі сир кисломолочний охолоджують до температури 8-15 °С у ванні для охолодження, направляють у перекидний пристрій . Через насос для в'язких речовин і розфасовують на фасувальному апараті . Далі переносять у підйомник 15 і фасують на фасувальному апараті . Після фасування продукт доохолоджують у холодильній камері до температури не вище 8 °С.

Сир альбумінний «Надугі» зберігають при температурі не вище 8 °С не більше 36 год з моменту закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві-виготовлювачі не більше 18 год.

Технологічний процес виробництва сиру твердого сичужного «Українського» та «Швейцарського» (висока температура 2-го нагрівання)

Нормалізоване пастеризоване молоко направляють в резервуар при температурі згортання (32-34) °С, в суміш вносять водний розчин $CaCl_2$ з розрахунку *(25+15)* гр. безводної солі на 100 кг молока. Додавання CaCl2 в пастеризоване молоко обов'язкове, так як молоко без $CaCl_2$ погано згортається молокозгортаючими ферментами, не утворюючи щільного згустку (так як через пастеризацію зменшується кількість розчинних солей кальцію, сприяючих утворенню згустку),

погано відбувається процес синерезису. $CaCl_2$ вгдновлює вихідний сольовий склад молока.

Закваска для сичужних сирів сиру складається з штамів молочнокислих і ароматоутворюючих стрептококів в оптимальному їх співвідношенні.

Закваску вносять одночасно з $CaCl_2$ (молочнокислі мезофільні стрептококи) в кількості 0,5-1,5°/о. При недостатній швидкості молочнокислого процесу додатково вносять закваску молочнокислих паличок Lbm. planetarium (0,02°/о).

Перед згортанням молоко допускається вносити KNO_3 або $NaNO_3$ (20+10 гр. солі на 100 кг молока). Перед згортанням суміш повинна мати кислотність 20-21 °Т. Ця операція необхідна, для того щоб попередити спучування сиру при використані підозрілого на наявність газоутворюючої мікрофлори (бактерії групи кишкова паличка, маслянокислих) молока. В молоці нітрати розпадаються на нітрати і кисень. Газоутворюючі бактерії використовують O_2 при диханні, при цьому менше розкладають лактозу, що знижує виділення газів ($C0_2$ і H_2). Нітрати пригнічують розвиток газоутворюючої мікрофлори.

Через 5 хв. від початку постановки, коли зерно злегка закріпиться і виділиться сироватка, вимішування зупиняють, очищують стінки апарату від згустку і видаляють (30±10)% сироватки.

Після постановки - вимішування, в цілях подальшої обсушки зерна. При цьому виділяється сироватка, зменшується об'єм зерна, воно стає більш пружним, ущільненим і округлим, втрачає початкову клейкість. Тривалість вимішування залежить від кислотності сирної маси, величини зерна і температури вимішування (складає 25-30 хв.). При нормальному процесі наростання кислотності сироватки, з моменту розрізки згустку до другого нагрівання, 1-2°Т. При вимішуванні ріжучий інструмент заміняють на вимішуючий. Вимішування потрібно для створення кращих умов розвитку заквасочної мікрофлори. Зерно зменшується в розмірі за рахунок сил взаємодії білкових молекул. Зерно стає округлим за рахунок сил поверхневого натягу.

Чим дрібніше зерно, тим швидше його зневоднення. Тому для сиру Пиряинського величина зерна(7± 1) мм. Постановку зерна проводять тим же інстру-

ментом. Швидкість руху ножа встановлюють в залежності від потрібного ступеню подрібнення. Гарна постановка характеризується однаковим розміром зерна. Розрізаний згусток добре перемішують і потім ведуть постановку.

Це теплова обробка зерна в цілях прискорення зневоднення, регулювання мікробіологічних процесів згустку, створення умов розвитку

визначених видів м/о закваски. При другому нагріванні зерно "стискається", прискорюючи синерезис. Температура другого нагрівання для сиру «Українського» та «Швейцарського» (сир з високою температурою II-го нагрівання і підвищеним рівнем молочнокислого процесу) складає (52-58)°С, тривалістю (30±10) хв. До цього часу кислотність сироватки складає 13-14°Т. Здійснюється введенням пари в сорочку коагулятора при перемішуванні або внесені гарячої пастеризованої води прямо у ванну. Після II-го нагрівання вимішування продовжують 40-50 хв. для обсушки зерна, часткової втрати клейкості і підвищення кислотності маси. Таким чином, тривалість обробки сирної маси з моменту розрузки згустку до повної готовності і формування – 120-140 хв. (залежить від зрілості молока). До кінця обробки сирної маси кислотність сироватки 16-16,5°Т.

При обробці і обсушці зерна кислотність контролюють два-три рази (за весь процес вона повинна підвищитись на 3-4°Т).

Вкінці процесу сирне зерно повинно бути добре осушене і при розтиранні проби розділятися на окремі зерна.

Перед закінченням обробки зерна видаляють ще 30% сироватки.

Ціль: з'єднання сирних зерен в моноліт визначеної форми, виділення частини між зернової сироватки.

Важливий фактор при цьому - температура, тому формування ведуть швидко, не допускаючи охолодження маси. Температура приміщення 18 - 20°С. Формування сиру проводять наливом (після видалення із ванни 50% сироватки від загальної маси молока в процесі попередніх операцій). Остаточно сироватка відділюється перед загрузкою маси в форму через нижню перфоровану ділянку.

Наповнені сирною масою форми залишають для самопресування (55±5) хв,

через (25±5) хв перше перегортання. Перед пресуванням сир маркують. Швидкість синерезису при самопресуванні залежить від кислотності і температури сирної маси. При цьому неможливо прикладати додатковий тиск для запобігання утворення замкнутої поверхні, що перешкоджає вгдділенню сироватки. Самопресування, а потім пресування з поступовим збільшенням тиску сприяє 6гльш повному зневоднюванню сира.

Сир пресують в формах, розмгщених на полках пресувальних апаратів. Пресуючі полки опускаються або підіймаються (за допомогою рукоятки). Тиск міняється рукояткою регулятора тиску. Сир пресують (5-8) год. влітку і (8-10) в інші періоди. Перші (1.5- 2) год. пресування тиск – 10 – 15 кПа, потім роблять перепресування тиск підвищують до 35кПа і витримують так (1.5-2) год. Потім ще одне перепресування і до кінця пресування тиск (15-20) кПа. Відпресований сир повинен мати добре замкнену поверхню і pH=5.2 – 5.3. Оптимальна М.Ч.В. в сирі після пресування – 43 – 45%.

Посолку сиру здійснюють хлоридом натрію, якай грає роль смакового інгредієнта і регулює мікробіологічні і ферментативні процеси. М.ч. NaC1 в Українському сирі – 1.3-1.8%. при посолі відбуваються наступні фізико – хімічні процеси: дифузія солі в сирі, осмотичний перенос води (сироватки) із сиру в розсіл. Перший іде за рахунок різниці концентрацій NaC1, інший – за рахунок осмотичних тисків в сирній масі і розсолі, процеси ці протилежні і протікають одночасно. Посолку формованого сиру проводять у розсолі, погружаючи сир в розчин NaC1 в басейні. Розсіл повинен мати температуру (10-12)°С, процес триває 2.5 – 3 доби. Концентрація NaC1 в розчині 21-22%. На швидкість проникнення солі впливають склад і властивості сиру (волога після пресування, щільність поверхневого сиру, концентрація і температура розсолу).

Сири солять в циркулюючому розсолі (за допомогою центробіжних насосів). Посолку сирів проводять у контейнерах, погружаючи їх у басейн за допомогою тельфера.

Після посолки сири витримують 2-3 добив солильному або спеціальному приміщенні для обсушки і просолювання (температура 10 - 12°С, відносна воло-

гість (90 – 95%).

Сири упаковують в поліетиленову плівку під вакуумом та наносять виробничу марку яка включає: м.ч.ж. в сухій речовині сиру, %; номер підприємства – виробника, назва географічного знаходження підприємства – виробника.

Після обсушки сир поміщають на 12 -14 діб в камеру з температурою 11 -12°С і відносною вологістю повітря 75 – 85%, потім на 18 - 20 діб в камеру з температурою 14 - 15°С і (Р=80 - 85°/о). До закінчення строку дозрівання сир витримують при температурі 11 - 12°С і (Р=75 – 85%). Кожен тиждень (протягом 3-х) головки перевертають, щоб запобігти деформації і відриванню, а потім через кожні 11 - 12 діб.

Зберігають сири при температурі 2 - 8˚С, φ=75-85% (короткочасне не більше 30 діб); довготривале – температура -2,-3˚С, φ=75-85% (до 6 місяців).

Технологічний процес виробництва квасу молочного сироваткового

Квас молочний окрошковий виробляють з пастеризованої підсирної сироватки, сквашеної заквaскою на чистих культурах болгарської палички (Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus).

Технологія виготовлення квасу окрошкового включає наступні технологічні операції: збір сировини, очищення від часток казеїну, пастеризацію і охолодження, заквашування і сквашування, охолодження, розлив.

Сироватку молочну збирають у резервуар, після чого вона подається на сепаратор. Освітлену сироватку пастеризують при температурі (72±2) °С з витримкою 15…20 с. Далі охолоджують до температури заквашування. Сквашування проводять при температурі (42±2) °С протягом 4…8 год до досягнення кислотності в межах 140…180 °Т. Після закінчення сквашування сироватку перемішують, охолоджують до температури 4…8 °С і направляють на розлив.

Продукт випускають у споживчій тарі: пакетах з поліетиленової плівки ємністю 1 л, металевих флягах ємністю 40 л, автомолцистернах для молока місткістю до 2000 дм³

Продукт зберігають за температури не вище за 8 °С, не більше 36 год з моменту закінчення технологічного процесу.

Продукт являє собою однорідну рідину з незначним осадом, смак сироватковий, густина – не нижче 1023 кг/м^3, кислотність – 140…180 °Т.

Ацидофільно-дріжджовий напій на основі сироватки

Виробляють із пастеризованої молочної сироватки з додаванням смакових і ароматичних речовин, заквасок на чистих культурах ацидофільної палички *(Lactobacillus acidophilus)* і дріжджів, які зброджують лактозу. Освітлену сироватку готують так само, як і для квасу «Новий» і «Молочний».

У освітлену сироватку вносять ацидофільно-дріжджову закваску, цукровий сироп та інші компоненти за рецептурою. Суміш ретельно перемішують. Сироватку заквашують і сквашують при температурі 35 °С. Цукор розчиняють у воді в кількості, трохи більшій, ніж необхідна за рецептурою. Суміш кип’ятять 15…20 хв., далі фільтрують через 2 шари марлі і охолоджують до 10…12 °С.

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

Вимоги до сировини

Молоко є одним із продуктів харчування, у якому усі складові компоненти відіграють чи не найважливіше значення у фізіології харчування людини. У склад молока входять сухий залишок і вода. У складі сухого залишку молока присутні молочні білки, жир молочний, мінеральні солі,а також лактоза. До нього також входять гормони, вітаміни, ферменти, лимонна кислота, пігменти, фосфатиди і стерини.

Згідно з нормативною документацією, а саме *ДСТУ 3662:2018 молоко-сировина* - це молоко, без вилучення та/або додавання до нього будь-яких речовин або/та інших складників, яке заздалегідь очищене від механічних домішок з допомогою фізичних способів (наприклад, бактофугування), охолоджене та призначається для подальшої переробки.

Молоко-сировину допускається отримувати не охолодженим за умови, що його доставка на підприємство відбудеться не пізніше ніж за 2 год після процесу доїння.

У залежності від фізико-хімічних та мікробіологічних показників молоко поділяється на три гатунки:

1) екстра;
2) вищий;
3) перший.

Також молоко має отримуватися від здорових тварин в господарствах, що є благополучними щодо інфекційних захворювань, і за показниками якості відповідати вимогам ***ДСТУ 3662:2018***. У молоці не допустимим є вміст інгібувальних речовин. У табл. 3.1 і 3.2 описано вимоги до органолептичних та фізико-хімічних показників молока-сировини.

Табл. 3.1- Органолептичні показники молока-сировини

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна без осаду та пластівців рідина, заморожування не дозволено
Смак і запах	Чистий , притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світлого, кремового

Піддавати молоко заморожуванню не дозволяється. І використовувати дефростоване молоко.

Таблиця 3.2 — Фізико-хімічні показники молока-сировини

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для ґатунків				Методи контролювання
	екстра	вищий	перший		
Густина, не менше ніж, кг/м^3	1028	1027			Згідно ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Кислотність, °Т	Від 16,0 до 17,0	Від 16,0 до 18,0	Від 16,0 до 19,0		Згідно ГОСТ 3624
pH	6,6-6,7		6,55-6,8		ДСТУ 8550
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5		Згідно ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057 або ДСТУ ISO6731
Чистота, група, не нижче ніж	1				Згідно ДСТУ 6083
Точка замерзання, не вище ніж, °С	Мінус 0,520				Згідно ГОСТ 3624 або ДСТУ ISO 30562

Термостійкість не нижче ніж 2 групи — згідно з ДСТУ 5073;

— бродильною або сичужно-бродильною пробою не нижче ніж 2 класу — згідно з ДСТУ 7357;

— кількістю спор мезофільних анаеробних бактерій [6];

— умістом чистого білка - не менше ніж 2,8 %— згідно з ДСТУ ISO 8968-4/IDF 20-4 та ДСТУ ISO 8968-5/SDF 20-5;

— умістом сечовини — не більше ніж 40,0 мг % — згідно з ДСТУ ISO 14637/IDF 195.

Таблиця 3.3- Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник	екстра	вищий	перший	Методи контролювання
Мезофільних аеробних КМАФАнМ(за температури 30°С), тис. КУО/см^3	≤100	≤300	≤500	ДСТУ 7089, ДСТУ7357, ДСТУ ISO 4883, ДСТУ IDF 100B
Соматичних клітин, тис/см^3	≤400	≤400	≤500	ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, ДСТУ ISO 13366-2

Молоко, у якого показники КМАФАнМ становлять не більше 3 000 КУО/см^3, а кількість соматичних клітин не більш 800 тис./см^3 допускається переробляти згідно до встановлених на молокопереробному підприємстві процедур.

У молоці не допускається наявність фальсифікуючих та інгібуючи домішок (наприклад, мийно-дезінфікувальних засобів, соди, аміаку, формаліну, антибіотиків, консервантів, пероксиду водню, білків і жирів, що мають немолочне походження і т.д.).

Основною сировиною при виробництві даних видів сирів є незбиране молоко, що повинне бути не нижче I гатунку, термостійке, кислотністю не вище 20°Т, з бактеріальним обсіменінням за редуктазною пробою не нижче 2 класу, кількість соматичних клітин - не вище 300 тис./см3, густиною - не нижче 1028 кг/м3, без антибіотиків та інших інгібуючих і токсичних речовин.

Для виробництва сиру використовують:

Для виробництва сиру використовують:

- молоко коров'яче незбиране згідно з ДСТУ 3662-2018;
- молоко знежирене (кислотність не більше 20 °Т), одержане з коров'ячого молока згідно з ДСТУ 3662-2018;
- вершки, одержані з коров'ячого молока згідно з ДСТУ 3662 або згідно з чинними нормативними документами;

- заквашувальні препарати чи закваски прямого внесення вітчизняного виробництва згідно з чинною нормативною документацією або аналоги закордонного виробництва при наявності висновку центрального органу у сфері охорони здоров'я України;
- види пепсину харчового згідно з ДСТУ 4459;
- ферментні препарати згідно з ДСТУ 4457;
- CaCl2, хлорид кальцію фармакопейний, CaCl2 технічний безводний не нижче першого ґатунку згідно з чинними нормативними документами;
- вода питна згідно з ГОСТ 2874.

Вимоги до бактеріальних заквасок

Таблиця 3.4 - Органолептичні та фізико-хімічні показники бакзаквасок

Назва показника	Характеристика и норма для БЗ и БК		
	рідких	заморожених	сухих
Зовнішній вигляд	Однорідна рідина	Однорідна заморожена маса і гранули різноманітної форми	Порошкоподібна маса, і гранули різної форми, чи таблетки
Колір	Від світло-жовтого до світло-коричневого або колір наповнювача		
Масова частка вологи, %	-	-	Від 2 до 6

Нормативні вимоги до якості сироватки

Згідно з ДСТУ 2212:2003 сироватка – це плазма молока, яка переважно містить воду, лактозу та мінеральні солі, одержана термомеханічним обробляннням молочного згустку чи ультрафільтрацією.

Органолептичні показники сироватки

Це однорідна рідина зеленкуватого кольору, без сторонніх домішок. Сироватка, отримана після часткового видалення білка ультрафільтрацією – однорідна прозора рідина зеленуватого кольору. Сироватка повинна мати чистий, властивий молочній сироватці смак і запах, казеїнова – кислуватий, солона підсирна

– від солонуватого до солоного, без сторонніх присмаків і запахів. Допускається наявність білого осаду і слабка опалесценція..

Транспортувати сироватку потрібно в автомолцистернах, фасовану у фляги критим автотранспортом відповідно до правил перевезень вантажів, що швидко псуються, діючих на даному виді транспорту.

Показники	**Сироватка**	
	підсирна	**з-під сиру кис-ломолочного**
Сухих речовин, %	6,5	6
Лактози, %	4,5	4,2
Білкових речовин, %	0,7	0,8
Мінеральних речовин, %	0,5	0,6
Кислотність, °Т	14-16	14-16
Температура, °С	8	8

Таблиця 3.5. – Фізико-хімічні показники сироватки

Молочну сироватку рекомендовано переробити протягом 1…3 год після її отримання. У разі тривалішого зберігання сироватку треба додатково термічно обробляти для збереження вихідних властивостей нагрівають до 72±2 °С (тепловий поріг денатурації білків) і охолоджують до (6±2) °С. Термін зберігання такої сироватки – 2 доби.

Застосовують різноманітні консерванти для сироватки: 30%-й розчин перекису водню в кількості 0,03 %, 40 %-й розчин формаліну в кількості 0,025 %, хлористий натрій у концентрації 5…10 %.

Вимоги до сировини для виробництва запроектованого сироваткових напоїв**:**

– сироватку молочну відповідно до ГОСТ 1002023—87;

– цукор згідно ДСТУ 4623 – 2006;

– ГОСТ 28499-90 Сиропи. Загальні технічні умови;

– ГОСТ 34372-2017 Закваски бактеріальні для виробництва молочної продукції;

Нормативні характеристики готової продукції

Вимоги нормативно-технічної документації до сиру альбумінного «Надугі» (ТУ У 10.5-21505980-2016)

За органолептичними показниками сир альбумінний «Надугі» повинен відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.3

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники сиру альбумінного «Надугі»

Назва показника	**Характеристика**
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, допускається зерниста
Смак та запах	Специфічний для альбуміну з присмаком пастеризації
Колір	Молочно-білий з кремовим відтінком

За фізико-хімічними показниками сир альбумінний «Надугі» повинен відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.7

Таблиця 3.7 – Фізико-хімічні показники сиру альбумінного «Надугі»

Показник	**Сир альбумінний «Надугі»**
Масова частка, %	
жиру, не менше	2,5
вологи, не більше	74
солі	-
Кислотність, °Т, не більше	60
Температура, °С, не більше	8

За мікробіологічними показниками в сирі альбумінному «Надугі» не допускається наявність патогенних мікроорганізмів, а титр кишкової палички повинен бути не менше 0,001.

Нормативні вимоги щодо сиру сичужного «Швейцарського» (ДСТУ 4669:2006)

За органолептичними показниками сир «Швейцарський»повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3,8.

Таблиця 3.8 — Органолептичні показники сиру «Швейцарського»

Назва показника	**Характеристика**
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, рівна, без механічних ушкоджень, сторонніх наша-рувань і товстого поверхневого шару, покрита захисним покриттям, яке щільно прилягає до поверхні сиру
Смак і запах	Специфічний сирний, злегка кислуватий,без сторонніх смаків і запахів.
Колір	Від слабо-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою
Консистенція	Пластична, однорідна, що зберігає форму. Допускається злегка щільне тісто
Форма головки сиру	Бруски, циліндри, сфери тощо

Таблиця 3.9 — Фізико-хімічні показники сиру «Швейцарського»

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру в сухій речовині, % Масова частка вологи, %, не більше ніж Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	Від 35до 55 50 3	Згідно з ГОСТ 5867 Згідно з ГОСТ 3626 Згідно з ГОСТ 3627
Примітка. Масову частку вологи для конкретного виду сиру визначають з урахуванням показника твердості, який перебуває у діапазоні від 61 % до 69 %.	Згідно з 11.6	

Таблиця 3.10 — Мікробіологічні показники сиру «Швейцарського»

Назва показника	**Норма**	**Метод контролювання**
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) в 0,001 г сиру	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225 або ДСТУ IDF 73А
Наявність патогенної мікрофлори, в тому числі	Не дозволено	Згідно з 12.6
Salmonella, в 25 г сиру		або ДСТУ IDF 93А
Staphylococcus aureus, КУО, в 1 г сиру, не більше ніж	5-Ю2	Згідно з ГОСТ 30347, ГОСТ 10444.2

Нормативні вимоги щодо сиру сичужного «Українського» (ДСТУ 4669:2006)

За органолептичними показниками сир «Український»повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.11

Таблиця 3.11 — Органолептичні показники сиру «Українського»

Назва показника	**Характеристика**
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, рівна, без механічних ушкоджень, сторонніх нашарувань і товстого поверхневого шару, покрита захисним покриттям, яке щільно прилягає до поверхні сиру
Смак і запах	Специфічний сирний, злегка кислуватий,без сторонніх смаків і запахів.
Колір	Від слабо-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою
Консистенція	Пластична, однорідна, що зберігає форму. Допускається злегка щільне тісто
Форма головки сиру	Бруски, циліндри, сфери тощо

Таблиця 3.12 — Фізико-хімічні показники сиру «Українського»

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру в сухій речовині, % Масова частка вологи, %, не більше ніж Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	Від 35до 55 50 3	Згідно з ГОСТ 5867 Згідно з ГОСТ 3626 Згідно з ГОСТ 3627
Примітка. Масову частку вологи для конкретного виду сиру визначають з урахуванням показника твердості, який перебуває у діапазоні від 61 % до 69 %.	Згідно з 11.6	

Таблиця 3.13 — Мікробіологічні показники сиру «Українського»

Назва показника	**Норма**	**Метод контролювання**
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) в 0,001 г сиру	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225 або ДСТУ IDF 73А
Наявність патогенної мікрофлори, в тому числі	Не дозволено	Згідно з 12.6
Salmonella, в 25 г сиру		або ДСТУ IDF 93А
Staphylococcus aureus, КУО, в 1 г сиру, не більше ніж	10^2	Згідно з ГОСТ 30347, ГОСТ 10444.2

Вміст токсичних елементів у сирах не повинен перевищувати рівні, наведені в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 — Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів в сирі твердому «Українському»

Назва ***токсичного елемента***	**Гранично** ***допустимі рівні, мг/кг***	**Метод** ***контролювання***
Свинець	0,30	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,20	Згідно з ГОСТ 26933
Миш"як	0,20	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927

Нормативні вимоги до квасу молочного окрошкового (ТУ 9223-033-00419003-96)

Згідно з нормативною документацією органолептичні показники та фізико-хімічні показники квасу окрошкового мають відповідати вимогам, вказаним у таблиці 3.15. та 3.16 відповідно.

Таблиця 3.15 — Органолептичні показники квасу окрошкового

Найменування	**Характеристика**
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина без осаду
Смак та запах	Кислосолодкий освіжаючий
Колір	Світло-бурий відтінок

Таблиця 3.16 — Фізико-хімічні показники квасу молочного окрошкового

Показник	**Норма**
Густина по сахариметру	11%
Кислотність титрована	80-100°Т
Густина, не нижче	1023 кг/м^3

Нормативні вимоги до ацидофільно-дріжджвого напою на основі сироватки згідно з ДСТУ 4540:2006

Таблиця 3.17 — Органолептичні показники ацидофільно-дріжджового напою

Найменування	**Характеристика**
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, в'язка, з непорушеним згустком (за термостатного способу виробництва напоїв) або порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва). Дозволено для ацидофіліну та ацидофільно-дріжджового молока газоутворення у вигляді окремих бульбашок газу, яке викликане життєдіяльністю мікрофлори закваски
Смак та запах	Чистий, кисломолочний. Без сторонніх присмаків і запахів. Для ацидофіліну та ацидофільно-дріжджового молока, крім того, освіжаючий, ледь гострий з незначним дріжджовим запахом.
Колір	Рівномірний за всією масою Світло-жовтий відтінок

Таблиця 3.18 — Фізико-хімічні показники ацидофільно-дріжджового напою

Назва показника	**Норма**	**Метод контролювання**
Масова частка жиру, %	Від 0 до 6	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7	Згідно з ГОСТ 23327
Кислотність: — титровна,°Т — активна, pH	 Від 75 до 130 Від 4,7 до 3,9	 Згідно з ГОСТ 3624 Згідно з ГОСТ 26781
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Выдсутня	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2	Згідно з ГОСТ 3622

Таблиця 3.19 — Мікробіологічні показники ацидофільно-дріжджового напою

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж; — для ацидофільного напою (Lactobacillus acidophilus)	1×10^7	Згідно з ГОСТ 10444.11
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225 або ДСТУ IDF 73 А
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Згідно з ГОСТ 10444.12
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не дозволено	Згідно з 11.12 або ДСТУ IDF 93 А
Staphylococcus aureus, в 1,0 г	Не дозволено	Згідно з 11.13 або ГОСТ 30347

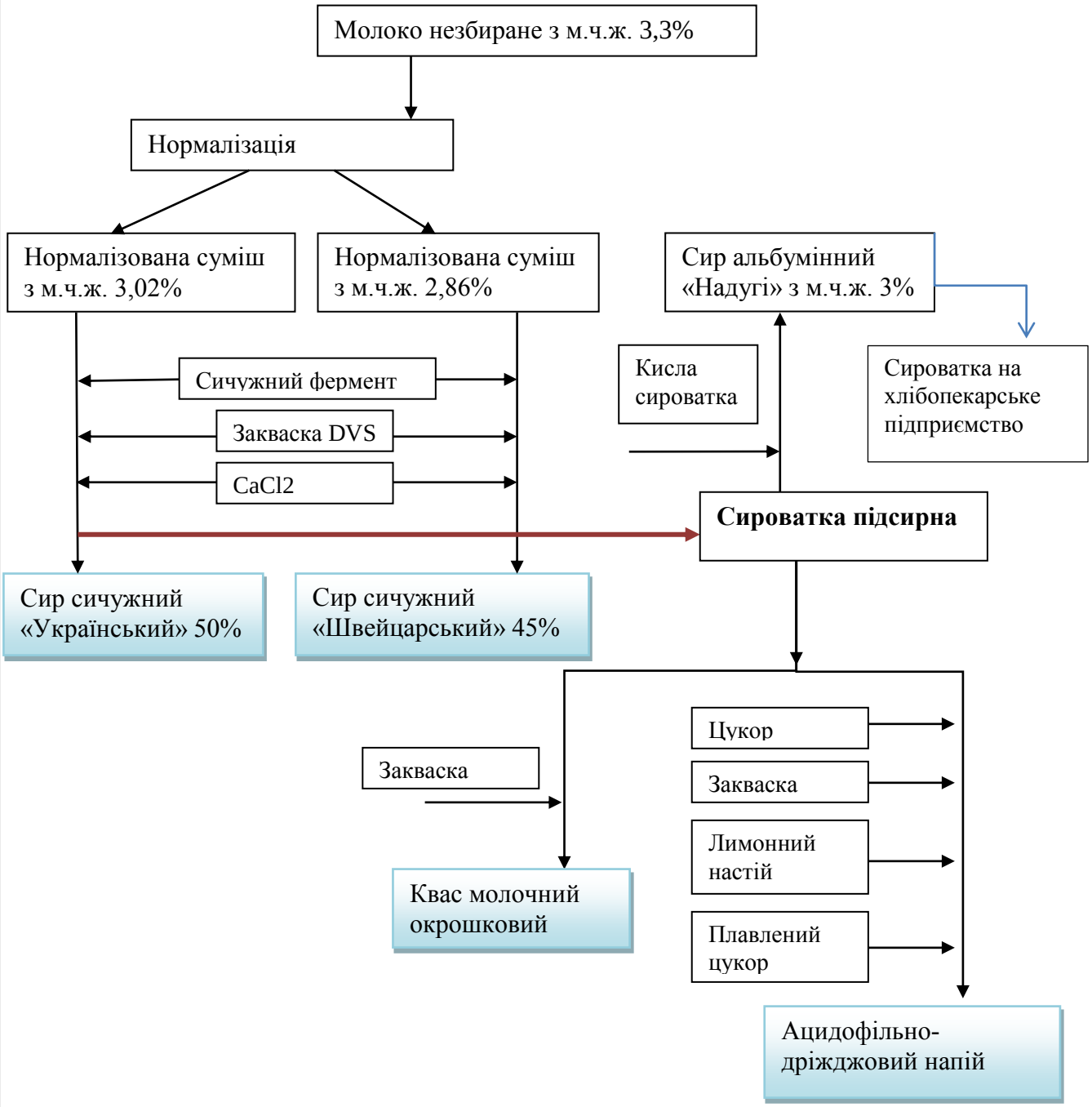
4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.1.

Назва продукту	Маса молока незбираного, кг	М.ч.ж, %	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Молоко незбиране 3,3%	92000	3,3%	-	-	-	ДСТУ 3662:2018
Сир твердий сичужний «Український»	52000	50	3 пласта	Головки 5,5 кг	11450	ДСТУ 4421:2005
Сир твердий сичужний «Швейцарський»	40000	45	3 пласта	Головки 5,5 кг	15200	ДСТУ 4421:2005
Сир альбумінний «Надугі»	-	3	Відварювання	Полістироловий стаканчик місткістю 0,300дм^3	1005,5	ТУ У 10.5-21505980-2016
Квас молочний окрошковий	-	0,05	Резервуарний	П/е плівка 1 л	1010,4	ТУ 9223-033-00419003-96
Ацидофільно-дріжджовий напій	-	0,05	Резервуарний	П/е плівка 1 л	1010,4	ДСТУ 4540:2006

4.2. Схема направлень переробки молока



4.3. Продуктовий розрахунок

Продуктовий розрахунок сиру «Український» з м.ч.ж. в СР 50%

1. Масова частка білка в молоці:

$$Б_М = Ж * А + В$$

Ж – м.ч.ж. незбираного молока;

А=0,35-0,55**;В**=1,3.

$$Б_М = 3{,}3 * 0{,}45 + 1{,}3 = 2{,}78\%;$$

1. У нормалізованому молоці масова частка жиру

$$Ж_{Н.М} = К\frac{Ж_{ср} * Б_м}{100};$$

К – коефіцієнт, що для сиру з м.ч.ж. в СР 50% становить 2,09…2,16.

$$Ж_{Н.М} = 2{,}09\frac{51 * 2{,}78}{100} = 3{,}02\ \%;$$

2. Маса нормалізованого молока

$$Мн.м = \frac{m_{нзб.м.} \times (Ж_в - Ж_{нзб.м})}{Ж_в - Ж_{н.м}} \times \frac{100}{100 - В};$$

$$Мн.м = \frac{52000 \times (40 - 3{,}3)}{40 - 3{,}02} \times \frac{100}{99{,}62} = 51803{,}13кг;$$

3. Обчислюємо масу вершків у процесі нормалізації

$$Мвер = \frac{m_{нзб.м.} \times (Ж_{нзб} - Ж_{н.м})}{Ж_в - Ж_{н.м}} \times \frac{100 - 0{,}07}{100};$$

$$Мвер = \frac{52000 \times (3{,}3 - 3{,}02)}{40 - 3{,}02} \times \frac{100 - 0{,}07}{100} = 393{,}45\ кг;$$

Використовується DVS-закваска (прямого внесення), тому її не розраховуємо.

4. Обчислюємо масу хлористого кальцію (***20-40 г/100 кг молока***)

$$М_{CaCL2} = \frac{М_{н.м.} \times Д_{CaCl2}}{100};$$

$$М_{CaCL2} = \frac{51803{,}13 \times 0{,}03}{100} = 15{,}54\ кг;$$

5. Маса сичужного ферменту

$$М_{с.ф.} = \frac{М_{н.с.} \times Д_{ф}}{100} = \frac{51803,13 \times 0,0025}{100} = 1,3кг = 1300\ г;$$

6. Маса суміші

$$М_{с} = 51803,13 + 15,54 + 1,3 = 51820кг;$$

Норма витрат на 1 тонну сиру «Українського» – 11450 кг/т.

7. Маса зрілого сиру

$$М_{сиру} = \frac{51820 \times 1000}{11450} = 4525,76кг;$$

8. К-сть головок сиру, шт..

$$К_{гол}^{зм} = \frac{m_{c}}{2} = \frac{4525,76}{5,5} = 823\ шт.$$

9. Маса сироватки, отримана в процесі виробництва сиру

$$m_{сиров} = \frac{51820 \times 80}{100} = 41456,0\ кг$$

Продуктовий розрахунок сиру «Швейцарський» з м.ч.ж. в СР 45%

1. У нормалізованому молоці масова частка жиру

$$Ж_{Н.М} = К\frac{Ж_{ср} * Б_{м}}{100};$$

К – коефіцієнт, що для сиру з м.ч.ж. в СР 45% становить 2,02,

Бм – м.ч. білку в молоці.

$$Ж_{Н.М} = 2,02\frac{46 * 2,78}{100} = 2,86\ \%;$$

2. Маса нормалізованого молока

$$Мн.м = \frac{m_{нзб.м.} \times (Ж_{в} - Ж_{нзб.м})}{Ж_{в} - Ж_{н.м}} \times \frac{100}{100 - В};$$

$$Мн.м = \frac{40000 \times (40 - 3,3)}{40 - 2,86} \times \frac{100}{99,62} = 39676,9кг;$$

3. Обчислюємо масу вершків у процесі нормалізації

$$\text{Мвер} = \frac{m_{\text{нзб.м.}} \times (\text{Ж}_{\text{нзб}} - \text{Ж}_{\text{н.м}})}{\text{Ж}_{\text{в}} - \text{Ж}_{\text{н.м}}} \times \frac{100 - 0{,}07}{100};$$

$$\text{Мвер} = \frac{40000 \times (3{,}3 - 2{,}86)}{40 - 2{,}86} \times \frac{100 - 0{,}07}{100} = 473{,}6 \text{ кг};$$

Використовується DVS-закваска (прямого внесення), тому її не розраховуємо.

4. Обчислюємо масу хлористого кальцію (***20-40 г/100 кг молока***)

$$\text{М}_{\text{Ca}CL2} = \frac{\text{М}_{\text{н.м.}} \times \text{Д}_{\text{C}aCl2}}{100};$$

$$\text{М}_{\text{Ca}CL2} = \frac{39676{,}9 \times 0{,}03}{100} = 11{,}9 \text{ кг};$$

5. Маса сичужного ферменту

$$\text{М}_{\text{с.ф.}} = \frac{\text{М}_{\text{н.с.}} \times \text{Д}_{\text{ф}}}{100} = \frac{39676{,}9 \times 0{,}0025}{100} = 0{,}99\text{кг} = 990 \text{ г};$$

6. Маса суміші

$$\text{М}_{\text{с}} = 39676{,}9 + 11{,}9 + 0{,}99 = 39689{,}8\text{кг};$$

Норма витрат на 1 тонну сиру «Швейцарського» – 15200 кг/т.

7. Маса зрілого сиру

$$\text{М}_{\text{сиру}} = \frac{39689{,}8 \times 1000}{15200} = 2611{,}17\text{кг};$$

8. К-сть головок сиру, шт..

$$\text{К}_{\text{гол}}^{\text{зм}} = \frac{m_c}{2} = \frac{2611{,}17}{5{,}5} = 475\text{шт.}$$

9. Маса сироватки, отримана в процесі виробництва сиру

$$m_{\text{сиров}} = \frac{39689{,}8 \times 80}{100} = 27782{,}86 \text{ кг}$$

10. Загальна маса сироватки, отримана при виробництві сирів твердих

$$\text{М}_{\text{заг}} = 27782{,}86 + 41456{,}0 = 69238{,}86 \text{ кг}$$

Розрахунок сиру альбумінного «Надугі» масовою часткою жиру 3,0 %

На виробництво сиру альбумінного «Надугі» направляємо 60000 кг свіжої підсирної сироватки.

1. Розрахунок кількості кислої сироватки, необхідної для підкислення свіжої, розраховують так:

$$К=\frac{K_1 \cdot (25-T)}{(T_1-25)},$$

де К – маса кислої сироватки, необхідної для підкислення, кг; $К_1$ – маса свіжої сироватки, яку підкислюють, кг; Т – кислотність сироватки, яку підкислюють, °Т; $Т_1$ – кислотність кислої сироватки, °Т; 25 – необхідна кислотність підкисленої сироватки, °Т.

$$К=\frac{60000\times(25-15)}{150-25}=4800 \text{ кг}$$

2. Для заквашування кислої сироватки використовуємо закваску прямого внесення.

3. Маса суміші (свіжої і кислої сироватки):

$$М_{сум} \equiv M_{с.с.}+M_{к.с.},$$

де, $М_{с.с.}$—маса свіжої сироватки, кг; $М_{к.с.}$—маса кислої сироватки, кг.

$$М_{сум}=60000+4800=64800 \text{ кг}$$

4. Маса готового продукту обчислюється за співвідношенням :

40 000 кг — 1000 кг

64800 кг — $М_{сир.}$

$$М_{сир.}= 64800\times1000/40000=1620 \text{ кг}$$

Отже із даної маси сироватки ми отримаємо 1620 кг сиру альбумінного «Надугі».

Маса готового продукту (альбумінного сиру «Надугі») з урахуванням втрат при фасуванні у полімерні стаканчики 250 г:

$$М_{г.п.} = \frac{M_{сир.} \cdot 1000}{H_в},$$

де $Н_в$ —норма втрат при виготовленні сиру альбумінного у полімерні стаканчики 250 г, $Н_в$=1005,5 кг/т.

$$М_{г.п} = \frac{1620 \times 1000}{1005,5} = 1611,14 \text{ кг}$$

Маса отриманої сироватки, що відправляється на хлібокомбінат:

$$М_{сиров} = 64800\text{-}1611,14 = 63188,86 \text{ кг}$$

Продуктовий розрахунок напою ацидофільно-дріжджового на основі сироватки

Маса сироватки, що залишається на виробництві становить:

$$m_{сиров} = 69238,86 - 60000 = 9238,86 \text{кг}$$

Розрахуємо сироватки та рецептурних компонентів для отримання 5 т напою ацидофільно-дріжджового.

Норма втрат при фасуванні у п/е плівку (1 Л) $Н_в$=1010,4 кг/т.

Табл. 4.3.1 - Рецептура напою сироваткового ацидофільно-дріжджового

Сировина	**Маса, кг**		**Маса сировини у перерахунку на 5 т напою**
	Без урахування втрат	**З урахуванням втрат**	
Молочна сироватка	837,4	896,63	4483,5
Цукор	70	70,7	353,5
Вода	30	30,3	151,5
Палений цукор	12	12,1	60,5
Лимонний настій	0,6	0,6	3,0
Всього	1000	1010,4	5052
Вихід			5000

Визначаємо масу суміші: $М_{сум} = \frac{1010,4 \times 5000}{1000} = 5052 \text{кг}$

Маса молочної сироватки з урахуванням втрат:

$$М_{сиров} = \frac{896,63 \times 5052}{1010,4} = 4483,5кг;$$

Маса цукру з урахуванням втрат:

$$М_{цукру} = \frac{70,7 \times 5052}{1010,4} = 353,5 кг;$$

Маса води з урахуванням втрат:

$$М_{води} = \frac{30,3 \times 5052}{1010,4} = 151,5 кг;$$

Маса паленого цукру з урахуванням втрат:

$$М_{пал.цукру} = \frac{12,1 \times 5052}{1010,4} = 60,5 кг;$$

Маса лимонного настою з урахуванням втрат:

$$М_{наст} = \frac{0,6 \times 5052}{1010,4} = 3 кг;$$

Продуктовий розрахунок квасу молочного окрошкового

Квас молочний окрошковий отримують шляхом сквашування сироватки молочної освітленої заквaскою на чистих культурах болгарської палички.

Кількість сироватки, що залишиться для виробництва квасу окрошкового становить:

$$m_{сиров.заг} = 9238,86 - 4483,5 = 4755,36кг$$

Маса готового продукту з урахуванням втрат при фасуванні у плівку (1 Л) де $Н_в$=1010,4 кг/т.

$$_{г.п.} = \frac{M_{сир.} \cdot 1000}{H_в}$$

$$M_{г.п.} = \frac{4755,36 \cdot 1000}{1010,4} = 4706,41кг$$

4.3.2 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 4.3.2

Назва продукту	Маса готового продукту,кг	Масова частка жиру, %	Надійшло на виробництво, кг	Витрачено на виробництві,кг									Отримано на виробництві, кг				
				Нз. м-ко з м.ч.ж. 3,3%	$CaCl_2$	Молокозсід. фермент	Сироватка підсирна	Кисла сироватка	Цукор палений	Лимонний настій	Цукор	Вода питна	Сироватка без альбуміну	Сироватка підсирна	Вершки з м.ч.ж. 40%	Н.с. 2,86%	Н.с. 3,02%
Молоко незбиране		3,3	92000														
Сир твердий сичужний «Український»	4525,76	50		52000	15,54	1,3								41456	393,45		51803,13
Сир твердий сичужний «Швейцарський»	2611,17	45		40000	11,9	0,99								27782,86	473,6	39676,9	
Сир альбумінний «Надугі»	1620,0	3,0		-			60000	4800					63188,86				
Квас молочний окрошковий	4706,41	0,05		-			4755,36										
Ацидофільно-дріжджовий напій	5000,0	0,05		-			4483,5		60,5	3,0	353,5	151,5					
Всього	18463,34	-	92000	92000	27,44	2,3	69238,86	4800	60,5	3,0	353,5	151,5	63188,86	64056,86	867,05	39676,9	51803,13

5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Підприємство приймає 92 т молока за зміну. Завод працює у дві зміни.

Приймальне відділення

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

Для цього встановлено відцентровий насос марки Г2-ОПД продуктивністю 25000 л/год.

Другий насос призначений для негатункового молока.

Тривалість прийомки:

$$T=m/n;$$

$$T=92000/25000=3,68=3 \text{ год } 40 \text{ хв.}$$

Отже, цей насос нас задовільняє.

У відповідності із продуктивністю насосів вибираємо лічильник для молока марки ІР-43, з продуктивністю 25000 л/год. Вибираємо лічильник ІР-43, продуктивністю 25000 л/год.

Для очищення сирого молока вибирамо сепаратор-молокоочисник марки А1ОЦМ 25 потужністю 25000 л/год у кількості 2 шт., які працюватимуть протягом 1 год 50 хв кожен.

Для охолодження молоко потрібно вибрати охолоджувальну установку. Підбираємо пластинчасту охолоджувальну установку ОО1-У25 продуктивністю 25000 л/год.

Для сироробного підприємства потрібно забезпечити ємності для забезпечення молока з розрахунку від добового надходження до 25%. На заводі встановлено 2 резервуари В2-ОМ-50. ємністю 50000 л кожен.

Апаратне відділення

На виробництво сиру направлено вся кількість незбираного молока.

Перед подачею у сироробну ванну молоко нормалізують. Час ефективної роботи сепаратора-нормалізатора розраховується.

Потужність сепаратора-нормалізатора 25000 л/год. Марка обладнання Ж5-ОС2Н-Т.

$$T_{еф}=92000/25000=3,68 \text{ год}=3 \text{ год } 40 \text{ хв.}$$

Для пастеризації молока встановлено пластинчасту пастеризаційну установку марки А1-ОКЛ-25 продуктивністю 25000 л/год.

Для дозрівання нормалізованого молока обираємо резервуари марки LTR-20 ємкістю 20000 л/год. Розрахуємо кількість резервуарів для нормалізованих сумішей:

- Для н.с. з м.ч.ж. 3,02% (на сир «Український» 50%)

$$К_Р = \frac{51803,13}{20000} = 2,6 = 3 \text{ шт.}$$

- Для н.с. з м.ч.ж. 2,68% (на сир «Швейцарський» 45%)

$$К_Р = \frac{39676,9}{20000} = 1,9 = 2 \text{ шт.}$$

Для охолодження отриманих вершків необхідно підібрати пластинчастий охолоджувач. Потужність пластинчатого охолоджувача:

$$П_{п.т.} = \frac{867,05}{5} = 173,41 кг / год.$$

- Пластинчатий охолоджувач марки ООТ-М, потужність 1000л/год.

Тривалість роботи пластинчатого охолоджувача:

$$T_{поу} = \frac{867,05}{1000} = 52 хв$$

Для резервування вершків (867,05) обираємо резервуар MAR-1,0, ємкістю 1000 л. Кількість резервуарів:

$$N_{р.р} = \frac{867,05}{1000} = 0,87 \approx 1 шт.$$

Сироробний цех

Заплановано цілодобову переробку молока, тривалість 1 циклу у 1 сировиготовлювачі – 3 години, другого та третього – 3 години, за 1 цикл 3 сировиготовлювачі працюють 24 :(3+3+3)=3 цикла. За 1 цикл у 3 сировиготовлювачах переробляється 91480,03/3=30493,33 кг сумішей із заповненням на 75%.

Для отримання і обробки сирного згустку вибираємо сировиготовлювачі Я5-ОСЖ-15, ємкістю 15000 л цикл 4 години.

Для отримання зневодненого сирного зерна підбираємо відділював сироватки марки Я7-00-23-50 потужністю 25 $м^3$/год

Сирне зерно подається в формовочний апарат Я5-ОФИ (продуктивністю 600 кг за сирною масою) самопливом, так як сироробні ванни знаходяться на підвищенні у відношенні до формувального апарату.

Для формування сиру вибираємо преси вертикальні Я7-ОПЕ-С. Кількість пресів розраховуємо із розрахунку кількості головки.

Кількість модулів пресування сиру:

К=1165/48=24 шт.

Для зважування головок сиру передбачено ваги 1450М.

Басейн для соління фірми OBRAM. Такі басейни проектують таким чином, щоб створити вузол з'єднаною гідравлічною системою уніфікації умов посолки.

Контейнер для посолки сирів РЗ-ОКУ, місткістю 420 кг (21 шт)

Пристрій для маркування сиру Я1-ОНС продуктивністю 220 гол/год

Машина для обсушування сирів МСК-198 (250 гол/год).

Вакуум-пакувальна машина ВЧМ-5М (160-180 гол/год)

Цех переробки сироватки підсирної

Обладнання для теплової і механічної обробки сироватки підсирної підбираємо однакової потужності, щоб забезпечити синхронність його роботи і безперервність технологічного процесу.

Визначаємо потужність пастеризаційно – охолоджувальної установки, виходячи з того, що оптимальний час роботи ПОУ 5 годин:

$$П_{ПОУ} = \frac{64056,9}{5} = 12811,4 кг/год$$

Для пастеризації сироватки беремо пастеризаційно – охолоджувальну установку марки А1-ОКЛ-15 потужністю 15 м³/год.

Час роботи ПОУ дорівнює:

$$Tпаст. = \frac{64056,9}{15000} = 4,27 год = 4 год 16 хв$$

Для виробництва сиру альбумінного «Надугі»передбачається лінія ЕКОКОМ.

Лінія включає для процесу відварювання альбуміну спеціальні резервуари (флокулятори) Doni C Vat: (20м³), які заповнюються на 75% та розподільча плита для згустку. Розраховуємо кількість флокуляторів:

$$Кр = \frac{60000}{20000 \times 0,75} = 3,75 \approx 4 шт$$

Для резервування кислої сироватки (4800 кг) розраховуємо кількість резервуарів марки Я1-ОСВ-6,3 на 6300 л.

$$Кр = \frac{4800}{6300} = 0,76 \approx 1 шт$$

Для підігріву кислої сироватки необхідно підібрати пластинчастий підігрівник. Розрахована потужність:

$$П_{п.п} = \frac{4800}{5} = 960 кг / год$$

Підбираємо підігрівач марки ОНЛ-1 потужністю 1 м³/год та відповідно насоси марки НРМ-1 потужністю 1м³/год.

Відділення сироватки, формування та охолодження здійснюємо на спеціальних візках з формами та розподілювальною плитою.

Для повторного охолодження отриманого сиру альбумінного використовуємо пересувні стелажі.

Для фасування сиру альбумінного «Надугі» використовуємо фасувальний апарат марки М6-АР2ТМ – 2,5 потужністю до 40 стак/хв. Тривалість фасування в полімерні стаканчики по 200 г становить:

$$Тф = \frac{1476,9}{0,2 * 40 * 60} = 3 год$$

Сироватка, що відкачалася з флокуляторів (63188,86 кг), прямує у резервуари, попередньо охолоджуючись на пластинчастому охолоджувачі.

$$Пп.о = \frac{63188,86}{5} = 12637,8 кг / год$$

Підбираємо ПОУ марки ОО1-У15 потужністю 15000 кг/год

Фактичний час роботи охолоджувача:

$$Т_{фак} = \frac{63188,86}{15000} = 4,2 \text{ год} = 4 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Кількість резервуарів марки Г6-ОМГ-25 ємністю 25 м^3:

$$Кр = \frac{63188,86}{25000} = 2,53 \approx 3 шт$$

Частину пастеризованої освітленої сироватки (9238,86 кг) відправляється на резервування. Підбираємо резервуар В2-ОМГ-10 з робочим об'ємом 10 м^3. Розраховуємо кількість:

$$Кр = \frac{9238,86}{10000} = 0,96 \approx 1 шт$$

Частина сироватки (4755,36 кг) прямує на виробництво квасу молочного окрошкового,

Частина пастеризованої сироватки(4483,5 кг) відправляється на виробництво ацидофільно-дріжджового напою. Для обробки розчину рецептурних компонентів (568,5 кг) для ацидофільно-дріжджового напою підбираємо ванну довготривалої пастеризації ВДП з робочою місткістю 0,3 м^3.

$$Квдп = \frac{568,5}{300} = 1,9 = 2шт.$$

Розрахуємо кількість резервуарів для заквашування та сквашування Я1-ОСВ-6,3 з робочим об'ємом 6,3 м^3 для даних видів продуктів:

- для квасу молочного окрошкового:

$$К_Р = \frac{4706,41}{6300 \times 0,85} = 0,9 = 1 \text{ шт}$$

- для ацидофільно-дріжджового напою

$$К_Р = \frac{5000}{6300 \times 0,85} = 0,8 = 1 \text{ шт}$$

Необхідно підібрати пластинчастий охолоджувач. Розрахована потужність:

$$Пп.о = \frac{9706,41}{5} = 1941,28 кг / год$$

Підбираємо пластинчастий охолоджувач марки ООТ-М потужністю 3000 кг/год

Фактичний час роботи охолоджувача:

$$Т_{фак} = \frac{9706,41}{3000} = 3,24 \text{ год} = 3 \text{ год } 14 \text{ хв}$$

Фасування проводиться у плівку (1 л). Підбираємо фасувальний автомат марки А1-АП-3Н потужністю 3000 пак/год.

Фактичний час роботи становить:

$$Т_{фак} = \frac{9006,7}{3000} = 3 \text{ год}$$

Зведена таблиця технологічного обладнання

Таблиця 5.1

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктив-ність,м³/год	Габарити, мм			Площа одиниці обл.,м ²	К-ть одиниць	Заг.площа обл.,м²
			довжина	ширина	висота			
Приймальне відділення								
Відцентровий насос	Г2-ОПД	25	520	225	503	0,12	2	0,24
Лічильник для молока	ІР-43	25	520	500	1500	0,26	2	0,52
Сепаратор-молокоочисн.	А1-ОЦМ-25	25	1010	792	1230	0,8	4	1,6
Пластинчастий охолодж.	ОО1-У25	25	1600	600	1650	0,96	2	1,92
Резервуари	В2 – ОМВ – 50	50	4965	3450	8960	17,13	4	34,26*
Всього								5,88
Апаратне відділення								
Сепаратор-нормалізатор	Ж5- ОС2Н-Т	25	1238	783	1400	0,97	2	0,97
ПОУ	А1-ОКЛ-25	15			364	2,87	1	25,0
Резервуар	LTR 20	20	3200	2430	2315	7,68	5	38,4
Плпстинчастий охолоджувач	ООЛ-3	3	900	500	960	0,45	1	0,45
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-4	4	2100	1735	3180	3,65	1	3,65
Всього								8,91
Сироробний цех								
Сировиготовлювач	Я5-ОСЖ-10	15	5100	3200	2000	15,01	3	45
Відцентровий насос	Г2-ОПД	25	615	332	440	0,204	3	0,613
Гвинтовий насос	Г2-ОПЕ	25	530	300	460	0,16	3	0,48
Відділювачі сироватки	Я7-00-23-50	25	1950	1300	1800	2,54	3	7,62
Прес вертикальний	Я7-ОПЕ-С	76 гол	3350	1520	1560	5,1	15	25,5
Ваги	1450М	-	520	500	1500	0,26	2	0,52
Басейн солильний	OBRAM	1450	4875	1080	1600	22,53	1	22,53
Контейнер для посолки	Р3-ОКУ	420 кг	1100	880	1350	0,88	21	18,4

Машина для обсушування	МСК-198	250 гол/год	4610	1370	1840	5,98	1	5,98
Вакуум-пакувальний апарат	В4М-5М	180 гол/год	920	420	1150	0,39	1	0,39
Всього								119,5
Цех переробки сироватки								
Насос	НЦС-25-20	25	825	300	650	0,25	2	0,5
Сепаратор	ОХО-25	25	1500	1300	1200	1,95	2	1,95
Пластин. охолодник	ООЛ-25	25	1600	600	1650	0,96	1	0,96
Резервуар	В2-ОХР-50	50	4865	3352	16540	8,15	2	16,31
ПОУ	А1-ОКЛ-15	15	4685	3850	2500	18,04	1	18,04
Лінія	ЕКОКОМ	Площа 29,46 м						
Пластинч. Підігрівник	ОНЛ-5	5	1050	600	960	0,63	1	0,63
Резервуар для кислої сироватки	Я1-ОСВ-4	4	2100	1735	3420	3,64	2	7,28
Фасувальний апарат (сир.маса)	М6-АРТ	75 бр/хв	1929	1470	1560	2,84	1	2,84
Пластинчастий охолоджувач	ОО1-У15	15	1600	600	1650	0,96	1	0,96
Резервуар	Г6-ОМГ-25	25	6200	2820	3600	17,37	3	52
Резервуар для сквашування	Я1-ОСВ-5	6,3	2100	1735	3180	3,65	2	7,3
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	3	1430	700	1400	0,98	1	0,98
Фасувальний автомат(напої)	А1-АП-3Н	3000 пак/год	4380	3860	4470	16,34	1	16,34
Всього								134,6

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

Опис виробництва сиру твердого сичужного з високою температурою другого нагрівання «Українського» 50%

Відібрану за якістю та кількістю молочну сировину відцентровим насосом(поз. 1-1) подають для очищення на сепаратор-молокоочисник (поз. 1-3) та охолоджують на пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-4) з подальшим резервуванням у вертикальні танки (поз.1-5)

Нормалізоване молоко піддають підігріву до t =35-40 ^{o}C на пастеризаційно – охолоджувальній установці (ПОУ) (поз.2-7) для нормалізації. Потім молоко сепарують для отримання нормалізованого молока на сепараторі-нормалізаторі (поз.2-9) із врахуванням м. ч. білка, щоб отримати нормовану готову продукцію згідно з вимогами технічних умов. Нормалізовані суміші піддають пастеризації при 74±2ºС з витримкою 20 – 25 с.. Далі охолоджені нормалізовані суміші з ПОУ відправляють у резервуари для дозрівання (поз. 2-12)

Після дозрівання, суміші перекачуються у сировиготовлювачі (поз.3-13), де нагріваються до темп. заквашування (від 24 до 35 ºС) залежно від типу закваски. Частіше використовують закваску прямого внесення. Тривалість сквашування молока (12±2) год. В суміш вноситься водний розчин хлористого кальцію з розрахунку (25$^{\pm}$15) г безводної солі на 100 кг молока. Розрахунок кількості внесення робиться на основі вибраної майстром оптимальної дози безводної солі хлориду кальцію і таблиці перерахунку на розчину цієї солі.

Внесення бактеріальної закваски мезофільних та термофільних молочнокислих бактерій в кількості 0,5-2,5% чи подача сухих бактеріальних концентратів згідно рекомендаціям фірм виробників. Подача виробничої закваски механізована. Внесення молокозсідального ферменту СНУ-МАХ (0,8-1,2) г на 100 л суміші згідно інструкцій по його застосуванню, або інші ферменти згідно інструкцій. Молочна суміш перед зсіданням повинна мати титровану кислотність 20-21 °Т і не менш 6,4 од. pH. Температуру згортання молока встановлюють в межах 32-34 ^{0}C. Час згортання суміші (30$^{\pm}$5) хв. Готовий згусток повинен бути нормальної густи-

ни і давати на зламі доволі гострі краї з виділенням прозорої сироватки. Розрізання згустку і постановка зерна протягом ($15^{\pm}5$) хв. Після постановки основна частина сирного зерна повинна мати розмір 6-8 мм. Відкачування 60% сироватки за допомогою насосу (поз.3-1).

Температура другого нагрівання 47-58 $^{\circ}$C, протягом 20-40 хв. в залежності від активності молочнокислого процесу. Спеціальним насосом (поз. 3-14) сироватко-зернова суміш прямує до формувального апаратуту (поз. 3-15) після погрузки форми з сиром подаються на лінію пресів поз (3-16) для запресовки(12-14 хв.). Далі слідує пресування сиру: Показники сиру з-під пресу: оптимальна масова частка вологи – 43-45% ;активна кислотність – 5,2-5,3 од. pH.

Соління сиру проводиться в солильних басейнах (поз. 3-18), концентрація повареної солі в розсолі не менше 18%, температура розсолу ($10^{\pm}2$) ^{0}C.. Обсушування у контейнерах для обсушки (поз. 3-19).

Загальна тривалість дозрівання сиру «Український» - 15-20 діб. Сири дозрівають при температурі ($12^{\pm}2$) ^{0}C і відносній вологості повітря 80-90%.

Виробництво сиру твердого сичужного «Швейцарського» 45%

Нормалізоване молоко піддають підігріву до t =35-40 ^{o}C на пастеризаційно – охолоджувальній установці (ПОУ) (поз.2-7) для нормалізації. Потім молоко сепарують для отримання нормалізованого молока на сепараторі-нормалізаторі (поз.2-9) із врахуванням м. ч. білка, щоб отримати нормовану готову продукцію згідно з вимогами технічних умов. Нормалізовані суміші піддають пастеризації при 74±2ºС з витримкою 20 – 25 с.. Далі охолоджені нормалізовані суміші з ПОУ відправляють у резервуари для дозрівання (поз. 2-12)

Після дозрівання, суміші перекачуються у сировиготовлювачі (поз.3-13), де нагріваються до темп. заквашування (від 24 до 35 ºС) залежно від типу закваски. Частіше використовують закваску прямого внесення. Тривалість сквашування молока (12±2) год. В суміш вноситься водний розчин хлористого кальцію з розрахунку ($25^{\pm}15$) г безводної солі на 100 кг молока. Розрахунок кількості внесення робиться на основі вибраної майстром оптимальної дози безводної солі хлориду

кальцію і таблиці перерахунку на розчину цієї солі.

Готовий згусток повинен бути нормальної густини і давати на зламі доволі гострі краї з виділенням прозорої сироватки. Розрізання згустку і постановка зерна протягом ($15^{\pm}5$) хв. Після постановки основна частина сирного зерна повинна мати розмір 6-8 мм. Відкачування 60% сироватки за допомогою насосу (поз.3-1).

Спеціальним насосом (поз. 3-14) сироватко-зернова суміш прямує до формувального апаратуту (поз. 3-15) після погрузки форми з сиром подаються на лінію пресів поз (3-16) для запресовки(12-14 хв.). Далі слідує пресування сиру: Показники сиру з-під пресу: оптимальна масова частка вологи – 43-45% ;активна кислотність – 5,2-5,3 од. pH.

Соління сиру проводиться в солильних басейнах (поз. 3-18), концентрація повареної солі в розсолі не менше 18%, температура розсолу ($10^{\pm}2$) ^{0}C.. Обсушування у контейнерах для обсушки (поз. 3-19).

Загальна тривалість дозрівання сиру «Швейцарський» становить 90 діб. Сири дозрівають при температурі ($12^{\pm}2$) ^{0}C і відносній вологості повітря 80-90%.

Виробництво сиру альбумінного «Надугі»

Свіжу підсирну молочну сироватку кислотністю 14-16 °Т подають через насос (4-1) перекачують на сепаратор-очисник для холодного очищення (4-21), а потім на пластинчастий охолодник (4-3), де охолоджують до температури 4±2ºС і тимчасово резервують в резервуарі (4-5).

Частину молочної сироватки направляють в резервуар для сквашування (Кислу сироватку використовують наступного дня для виробництва білкової продукції. Для отримання кислої сироватки свіжу підсирну сироватку заквашують чистими культурами сирної або болгарської палички.

Насосом (поз.4-1) сироватку направляють на пластинчасту ПОУ (поз.4-7), підігрівають до температури 75-80 °С (пастеризація сироватки) і при цій температурі направляють в резервуари для відварювання альбуміну (поз.4-22) (подальше нагрівання сироватки до темп. 95±2 °С здійснюють подаванням очищеної пари у

сироватку). В резервуар також подається кисла сироватка (з резервуара для тимчасового зберігання (4-26) насосом для в'язких продуктів (4-11) подається на пластинчастий підігрівник (поз.4-27), де вона підігрівається до температури 75-80 °С а насосом (4-11) подається в резервуар для відварювання альбуміну (поз.4-22), де вона відварюється протягом 1-2 годин.

Згусток подається на візок з формами з розподілю вальними плитами (поз.4-23), де проходить формування, підпресування та охолодження сиру альбумінного. Далі головки сиру подаються на пересувні стелажі для до охолодження (поз.4-24).Далі проводиться фасування сиру на автоматі (поз.4-25).

Сироватка, отримана при виробництві сиру альбумінного насосом (поз.4-1) перекачується на пластинчастий охолоджувач (поз.4-3)та резервується(поз.4-5) для подальшого відкачування для хлібопекарського підприємства.

Виробництво квасу молочного сироваткового

Пастеризована та очищена сироватка підсирна відцентровим насосом (поз.5-1) подається у резервуар для сквашування(поз.5-28), обладнанний «сорочкою» та мішілкою.

У ванні подовженої пастеризації (поз.5-31)змішують усі рецептурні компоненти, у тому числі просіяний цукор на спеціальному просіювачі(поз.5-30). Суміш піддіється тепловому обробленню , фільтруванню (поз.5-32)та перекачується спеціальним насосом (поз.5-11) у сироватку, ретельно перемішується, у між стінний простір резервуару подається па для підігрівання суміші до температури заквашування. Вноситься закваска прямого внесення. Сквашування проводять при температурі (42±2) °С протягом 4…8 год до досягнення кислотності в межах 140…180 °Т. Після закінчення сквашування сироватку перемішують, охолоджують до температури 4…8 °С і направляють на розлив (поз.5-29), попередньо охолодивши на пластинчастому охолоджувачі (поз.5-3).

Продукт випускають у споживчій тарі: пакетах з поліетиленової плівки ємністю 1 л, металевих флягах ємністю 40 л, автомолцистернах для молока місткістю до 2000 дм³

Продукт зберігають за температури не вище за 8 °С, не більше 36 год з моменту закінчення технологічного процесу.

Ацидофільно-дріжджовий напій на основі сироватки

Пастеризована та очищена сироватка підсирна відцентровим насосом (поз.5-1) подається у резервуар для сквашування(поз.5-28), обладнанний «сорочкою» та мішілкою.

У ванні подовженої пастеризації (поз.5-31)змішують усі рецептурні компоненти, у тому числі просіяний цукор на спеціальному просіювачі(поз.5-30). Суміш піддіється тепловому обробленню , фільтруванню (поз.5-32)та перекачується спеціальним насосом (поз.5-11) у сироватку, ретельно перемішується, у між стінний простір резервуару подається па для підігрівання суміші до температури заквашування. Вноситься закваска прямого внесення. на чистих культурах ацидофільної палички *(Lactobacillus acidophilus)* і дріжджів, які зброджують лактозу Сквашування проводять при температурі (42±2) °С протягом 4…8 год до досягнення кислотності в межах 140…180 °Т. Після закінчення сквашування сироватку перемішують, охолоджують до температури 4…8 °С і направляють на розлив (поз.5-29), попередньо охолодивши на пластинчастому охолоджувачі (поз.5-3).

Поз. познач.	Найменцвання	Кіл.	Примітка
1,2,3,4,5-1	Відцентровий насос	10	
1-2	Лічильник	1	
1-3	Сепаратор-молокоочищувач	3	
1-4,2-4,3-4	Пластинчастий охолоджувач	3	
1-5	Ємність для зберігання молока	1	
2-6	Урівнювальний бачок	1	
1,4-7	ППОУ	2	
2-8	Витримувач	1	
1-9	Сепаратор-нормалізатор	1	
1-10	Резервуар для зберігання вершків	1	
2,4,5-11	Насос для в'язких продуктів	4	
2-12	Резервуар для дозрівання молока	2	
3 ,4-13	Пластинчастий підігрівник	2	
3-14	Сировиготовлювач	2	
3-15	Насос для сироватко-зернової суміші	1	
3-16	Формувальний апарат	2	
3-17	Апарат для пресування	2	
3-18	Контейнер для відстоювання пресованого сиру	2	
3-19	Басейн для соління сиру	1	
3-20	Контейнер для обсушки сиру	1	
3-21	Пакувальний апарат	1	
4-23	Сепаратор для відділення сирного пилу	1	
4-24	Резервуар для відварювання альбуміну	2	
4-25	Візок з формами та розподілю вальною плитою	1	
4-26	Пересувний стелаж	1	
4-27	Фасувальний автомат	1	
4-28	Резервуар для кислої сироватки	1	
5-29	Резервуар для сквашування напоїв з освітленої сироватки	1	
5-30	Автомат для розливу	1	
5-31	Просіювач	1	
5-32	Вання подовженої пастеризації	1	
5-33	Фільтр	1	

7. Розрахунок площ виробничих площ

7.1 Розрахунок виробничих цехів та відділень

Розрахунок площі приймально-миючого відділення:

Потужність приймання молока за годину:

$$М_{год} = \frac{М}{Т_{пр}} = \frac{92000}{4} = 23000кг/год,$$

де М- маса молока, кг/зміну; $Т_{пр}$ – тривалість приймання молока,год.

Кількість машин, що надходить за годину:

$$n_{маш} = \frac{М_{год}}{V} = \frac{23000}{7600} = 3 \text{ машини},$$

де V- ємність однієї машини, кг.

Загальний час приймання:

$$Т_{заг} = Т_{п} + Т_{д} + Т_{м} = 60 + 6 + 28 = 94хв,$$

де $Т_{м}$- тривалість приймання однієї машини (20-60 хв)- 30×2=60хв;

$Т_{д}$ – допоміжний час на одну машину (2-5 хв)- 3*×2=6хв;

$Т_{м}$- час миття машин – 2×14= 28хв.

Кількість постів:

$$П = \frac{94}{60} = 2пости.;$$

Загальна площа постів:

$$F_{п} = F \times П = 2 * 72 = 144 м^2;$$

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

Орієнтована площа цеху: $S_у=k*\Sigma F_у$;

К – коефіцієнт запасу площ;

$\Sigma F_у$ – сумарна площа, $м^2$, зайнята обладнанням.

Приймальне відділення

$$\Sigma F_у=14,3*5=71,5м^2=2 буд.кв$$

Апаратне відділення

$$\Sigma F_у = 21,6 м^2, \quad \Sigma F_у=38,7 м^2.$$

$$F_у=21,6*5=108 м^2$$

$$F_{узаг.цеху}=38,7+108=145 м^2=4 буд.кв$$

Площа сироробного цеху, у зв'язку з встановленням габаритного обладнання К=4.

$$\Sigma F_у=119,5 м^2, \Sigma F_у=119,5*4=478 м^2=13,5 буд.кв.$$

Розрахунок площ солильного відділення

Проводиться за масою сиру. Розраховуємо масу сиру, яка одночасно знаходиться в солильному басейні.

Загальна маса сиру, кг:

4906,03+6405,4=11311,3 кг/зм=22622,7 кг/добу.

$M_{заг}=M_c*t$;

M_c-маса сиру, виробленого за 1 добу;

Т – тривалість посолки, діб.

$M_{заг}=22622,7*2=45245,4$ кг.

Визначаємо площу солильного басейну глибиною 1 м (посолка проводиться в контейнері).

$F_{бас}=M_{заг}/q$,

q – навантаження сиру на 1 $м^2$ солильного басейну глибиною 1 м, $т/м^2$.

Згідно з інструкцією по визначенню і врахуванню виробничих потужностей підприємств молочної промисловості q=485 $кг/м^2$.

$F_{бас}=45245,4 /485=93$ $м^2$

Загальна довжина басейну:

$Д=93/В_б$,

$В_б$ – глибина басейну, яку приймаємо з урахуванням довжини контейнера, м.

$В_б$ = L+0,1=1,08+0,1=1,18 м.

Д=93/1,18=79 м.

Площа солильного басейну з вілхиленням:

$F=F_{бас}*К$

К – 3-3,5 –з врахуванням обсушки сиру в солильному відділенні.

$F=93*3=279$ $м^2$=8 буд.кв.

Розрахунок камер дозрівання:

$F_к=м_c*Т/q$

q – навантаження на 1 $м^2$, $кг/м^2$;

Т – термін дозрівання сирів.

Сир дозріває на стелажах у контейнерах із встановленим їх у три ряди

$F_к=2155,17*60/960=134,7$ $м^2$ для сиру «Українського»;

$F_к=1216,55*15/960=19$ $м^2$ для сиру «Швейцарського»;

Площа камери зберігання сиру:

$F_к=м_c*Т/q*К$;

q - навантаження на 1 $м^2$ будівельної площі,

Т – тривалість зберігання сиру;

К=0,5.

$F_к=6405,4*32/960=213,5$ $м^2$ для сиру «Українського»,

$F_к$=4906,03*114/960=282 м^2 для сиру «Швейцарського»;

Загальна площа камер:

ΣF=213,5+282=490 м^2=13,5 буд.кв.

Розрахунок площі цеху по переробці сироватки:

Fц=5*(0,5+16,83+17,5+0,6+0,63+2,66+6,63+2,01+0,54+2+1,56+0,8+2,84)+18,04+29,46=352,12 м^2 = 9,5 буд.кв.

7.2 Розрахунок площі камер зберігання

Для сироваткових напоїв та сиру альбумінного

Площа камери зберігання готової продукції Fгр. розраховуються по нормам проектування у відповідності з максимальною кількістю продукції, що одночасно зберігається та норм навантажень складських приміщень з врахуванням коефіцієнту використання площі, м^2.

$$Fгр = \frac{m}{g}$$

де Fгр. - вантажна площа, м^2, m - маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні, кг, g - навантаження на 1м^2 камери, т/м^2.)

Маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні розраховується:

m=mc*z

де z - тривалість зберігання продукції, діб.

$M_{прод}$ = 5000+4706,41+1620=11326,41 кг

Будівельна площа, м^2, визначається з врахуванням умов механізації і завантажувально-розвантажувальних, транспортних і складських робіт:

$Fбуд=\frac{Fгр}{k}$

де k – коефіцієнт використання площі.

$F_{буд.}$= 11326,41 /590*0,5=38,39 м^2 = 1,5 буд.кв

Для сирів твердих сичужних

$$Fгр = \frac{m}{g}$$

де Fгр. - вантажна площа, м^2, m - маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні, кг, g - навантаження на 1м^2 камери, т/м^2.)

Маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні розраховується:

m=mc*z

де z - тривалість зберігання продукції, діб.

$M_{прод}$ = (4525,76+2611,17)×1=7136,93 кг

Будівельна площа, м^2, визначається з врахуванням умов механізації і завантажувально-розвантажувальних, транспортних і складських робіт:

Fбуд=$\frac{F\text{гр}}{k}$

де k – коефіцієнт використання площі.

F*буд.*= 7136 /590*0,5=24,19 м^2 = 1 буд.кв

Зведена таблиця розрахунку площ

Таблиця 7.1

Найменування	**Розрахункова площа, м^2**	**Буд. кв.**
ПМВ	144	4
Приймальне відділення	71,5	2
Апаратне відділення	145	4
Сироробний цех	478	13,5
Солильне відділення	279	8
Камери дозрівання	490	13,5
Цех переробки сироватки	329,9	9
Камери зберігання: -для сирів сичужних -для сироваткових напоїв та сиру альбумінного	 38,3 24,19	 1,5 1
Приймальна лабораторія		0,5
Хімічна лабораторія		0,5
Бактеріологічна лабораторія		0,5
Відділення централізованого миття		1
Склад миючих засобів		0,5
Склад допоміжної сировини		0,5
Склад тари		1
Побутові кімнати		2
Дегустаційна		1
Кімната майстра цеху		0,5
Кімната технолога		0,5

8. Технохімічний контроль виробництва

Розрізняють лабораторний та виробничий технохімконтроль. Виробничий ТХК полягає в реєстрації основних кількісних та якісних показників виробничих процесів в спеціальних журналах та виконується особами, що безпосередньо беруть участь в цих процесах (контроль стерилізації жерстяних кришок та ін.) Лабораторний ТХК полягає в контролі якості сировини, харчових компонентів, напівфабрикатів, готової продукції та допоміжних матеріалів, якості миття обладнання і тари, повітря. Цей контроль проводиться працівниками лабораторії.

Табл. 8.1 – Схема технохімічного контролю виробництва сиру твердого

Об’єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Сироватка молочна	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептично
	Температура, ^{0}С	“ – “	“ – “	Термометр, ГОСТ 26754
	Масова частка жиру, %	“ – “	“ – “	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Масова частка білку, %	“ – “	“ – “	ГОСТ 25179 або ГОСТ 23452
	Кислотність, ^{0}Т	“ – “	“ – “	Титрометрично, ГОСТ 3624
	Густина, кг/м^3	“ – “	“ – “	Ареометрично, ГОСТ 3625,
	Маса, кг	“ – “	“ – “	Ваги, лічильник

Очищення сироватки	Температура підігріву, ºС			Термометр, ГОСТ 26754
Пастеризація сироватки	Температура, ºС Тривалість витримки, с			Термометр, ГОСТ 26754 Годинник
Кисла сироватка,	Кислотність, ^{0}Т Температура, ºС			Титрометрично, ГОСТ 3624 Термометр, ГОСТ 26754
Відварювання альбуміну	Температура, ºС Тривалість, год			Термометр, ГОСТ 26754 Годинник
Охолодження сироватки з білковими пластівцями	Температура, ºС			Термометр, ГОСТ 26754
Відділення згустку від сироватки	Температура, ºС			Термометр, ГОСТ 26754
Освітлена сироватка	Масова частка жиру, % Кислотність,0Т Густина, кг/м3			Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867 Титрометрично, ГОСТ 3624 Ареометрично, ГОСТ 3625

Охолодження білкової маси	Температура, ºС			Термометр, ГОСТ 26754
Фасування	Органолептичні показники Кислотність,0Т Масова частка жиру, % Масова частка вологи, % Масова частка цукру, % Масова частка солі, %	1 раз на декаду	Із місильної машини	Органолептично Титрометрично, ГОСТ 3624 Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867 Згідно з ГОСТ 3626 Згідно з ГОСТ 3628 Згідно з ГОСТ 3627

9. Миття технологічного обладнання

Миючі засоби – це механічні і хімічні суміші миючих речовин у вигляді порошків чи розчинів. Дія миючих речовин спрямована на підготовку забруднення до послідуючого віддалення механічним шляхом або полосканням. Завдяки підсиленої дії окремих миючих речовин у разі їх сумісного застосування, зростає ефективність і розширюється спектр дії миючих засобів, а їх недоліки і вартість зменшуються. Відповідно, сучасна промисловість випускає спеціальні препарати, призначені для очищення тари, ємностей, трубопроводів, обладнання, поверхні підлоги, стін для молочного виробництва, які мають різноманітну хімічну основу – кислотну, лужну, нейтральну, що дозволяє ефективно очищувати обладнання від органічних (білкових, жирових) та неорганічних забруднень.

За фізико-хімічними властивостями найбільш відомі миючі засоби можна умовно класифікувати на неорганічні та органічні з яких готують лужні та кислотні композиції. До миючих засобів відноситься також велика група композицій, які містять у собі ПАР і називаються технічними миючими засобами.

Серед індивідуальних миючих засобів також передбачено використання речовин неорганічного походження, таких як каустична та кальцинована сода, азотна і сальфамінова кислоти.

Дезінфекційні засоби. Сучасна промисловість випускає різноманітні дезінфекційні засоби для молочної промисловості, які мають різну хімічну структуру.

Замість дезінфектантів, з метою знезараження обладнання на підприємствах молочної промисловості повсюди використовують гарячу воду, гострий пар та інколи гаряче повітря, ультрафіолетове випромінювання і ультразвук. Пар або гаряча вода здатні прогрівати ті частини технологічного обладнання, які не можна дезінфікувати хімічними речовинами.

Особливості молочних забруднень визначають специфіку санітарної обробки. Саме повну санітарну обробку, а не просто обполіскування водою слід проводити відразу ж після закінчення використання обладнання молочного виробництва. У разі безперервної роботи санітарну обробку здійснюють після закінчення робочого циклу, або через певні інтервали.

Більш прогресивними в умовах сучасної санітарної обробки є централізоване приготування і подавання миючих і дезінфікуючих розчинів безпосередньо на робочі місця, що значно спрощує методику приготування миючих і дезінфікуючих засобів, підвищує їх ефективність та полегшує умови праці. У цьому випадку розведені у спеціальному приміщенні концентровані луги, кислоти і дезінфектанти по трубопроводам насосами перекачують у виробничі цехи, де їх зберігають і у разі потреби, з них готують робочі розчини. Механізація мийних процесів полягає у тому, що забезпечується примусова циркуляція мийних розчинів у замкнутих системах.

Ефективність механічного миття досягається завдяки впливу гідродинамічних чинників та одночасно максимального підвищенню температури і концентрації мийних розчинів, що є не можливим за умови застосування ручної праці. При цьому у кожному конкретному випадку зберігається можливість підбирати раціональні способи і режими санітарної обробки технологічного обладнання і впровадження автоматичного контролю та управління даними процесами, а також досягається значне скорочення витрат часу та праці.

10. Система екологічного управління

Згідно з ДСТУ ISO 14040:2013 «Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура» розробка і впровадження системи поводження відходів харчових виробництв є однією зі складових реалізації підприємством екологічної політики. Для вибору більш раціонального шляху вирішення проблеми необхідний попередній аналіз: облік кількості та якості відходів, оцінка екологічної небезпеки та класифікація відходів.

Класифікувати відходи необхідно для прийняття рішення про їх утилізації, підбору технології переробки або утилізації або для більш повного їх використання. Поділ відходів за видовим складом дозволяє розробити схеми централізованого збору, вивезення, переробки та реалізації.

Низька ефективність використання екологічного контролю управління природними об'єктами і промисловим виробництвом негативно позначається на якості продуктів харчування і загальної екологічної ситуації. Харчова та переробна промисловість включає в себе більше 30 підгалузей, які об'єднують 12 000 підприємств і цехів. Вони виробляють практично всі необхідні для населення продукти харчування, включаючи продукти для дітей. Щорічно підприємствами галузі виробляється близько 400 тис. Т шкідливих речовин, 44% яких піддаються очищенню. Частка забруднених стічних вод до загального обсягу стоків становить близько 80%, що вказує на низьку ефективність роботи наявних очисних споруд.

При виробництві молочних продуктів не допускається використання механізмів і обладнання, які не відповідають вимогам екологічної безпеки, а також злив у відкриті водойми стоків з виробничих і побутових стічних вод без відповідного очищення. У цих забрудненнях мікрофлора надзвичайно багата, різноманітна і часом небезпечна. При санітарній оцінці стоків основна увага спрямована на ті види мікробів, які є небезпечними для людини. Бактеріологічне дослідження проводиться як для визначення загального числа бактерій, наявності фекального забруднення, так і для визначення небезпечних збудників хвороб.

Відходи молокопереробного виробництва - це в основному органічні речовини тваринного походження, деякі з них можуть представляти цінність як вторинні сировинні ресурси і повинні піддаватися рециркуляції.

Молокозаводи мають примітивні споруди очистки стоків від механічних домішок (відстійники), а багато хто не має взагалі ніяких споруд. Необхідна екологізація виробництв харчової продукції, тобто розробка і впровадження малошкідливих, безстічних технологічних процесів, замкнутих по відношенню до навколишнього середовища, а також розробка і впровадження інтенсивних технологічних процесів і знешкодження відходів або використання біоконверсії вторинних продуктів підприємств.

З'явилася серія міжнародних стандартів, система екологічного менеджменту на підприємствах молочної галузі. Підприємства захочуть отримати сертифікацію в першу чергу тому, що така сертифікація буде одним з неодмінних умов маркетингу продукції на міжнародних ринках. Наприклад, ЄЕС оголосило про свій намір допускати на ринок країн Співдружності тільки сертифіковані компанії. Стандартом передбачаються дотримання запобіжного законодавства, енерго- і ресурсозбереження, високої якості, випуск безпечної продукції та залучення висококваліфікованих працівників.

Виробництво молочних продуктів є пріоритетним напрямком у харчовій промисловості. Молокопереробні підприємства широко поширені на території України, що пояснюється специфікою сировинної бази цього виробництва. Технологія виробництва харчових продуктів передбачає утворення на кожному підприємстві певної кількості відходів, різного за кількістю, рівнем забруднення, агрегатним станом тощо.

У найзагальнішому вигляді санітарно-епідеміологічні вимоги до харчових виробництв можна визначити як комплексну різнобічну діяльність підприємства, спрямовану на реалізацію екологічних проблем і програм, що сприяють забезпеченню якості і безпеки продуктів харчування і промислових об'єктів.

11.Охорона праці

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатність людини у процесі трудової діяльності.

Закон характеризує багато численні нововеддення :

- застосування економічних методів управління охороною праці, створення спеціальних фондів охорони праці на державному, галузевому, регіональному рівнях, використання ряду додаткових штрафних санкцій, а також пільги щодо оподаткування;

- створення чіткої системи органів державного управління за охороною праці;

- істотне розширення прав і соціальних гарантій робітників та ін.

Спеціаліст з охорони праці (інженер по ТБ) має права видавати керівникам структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписки, щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні пояснення та документацію, вимагати усунення від роботи осіб, які не пройшли медичний огляд, навчання, інструктаж, перевірку знань і не мають допуску до відповідних робіт, зупиняти роботу машин, механізмів, устаткування у разі порушення, які створюють загрозу життю працюючих, надсилати керівникові підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників щодо охорони праці. Проте рішення спеціаліста з охорони праці може скасувати лише керівник підприємства.

Інженер з техніки безпеки виконує слідуючу роботу:

- здійснює контроль за дотриманням керівниками цехів, відділів діючого законодавства - постанов, інструкцій, правил і норм з техніки безпеки;
- організовує мироприємства по створенню безпечних умов праці, проводить інструктаж працюючих і навчання на курсах з техніки безпеки;
- організовує та обладнує навчальні кабінети з ТБ;

- веде облік потерпілих при аваріях і нещасних випадках, пов'язаних з виробництвом і проводить аналіз їх причин, складає по них звіти.

Пожежна безпека

Будівельний матеріал і конструкції приміщень виробничих відділень відносяться до незгораючих. Важливим критерієм при оцінці будівельних конструкцій є їх вогнестійкість. Ступінь вогнестійкості будівельних конструкцій для підприємств харчової промисловості - II.

На підприємстві є первинні засоби пожежегасіння. Це пожежні стовпи разом з пожежними рукавами, внутрішні пожежні водопроводи із внутрішніми пожежними кранами, вогнегасники, лопати, відра, сухий пісок, азбестові ковдри, а також інструменти для розбирання будівельних конструкцій.

У проекті передбачено строге виконання основних вимог пожежної безпеки при експлуатації технологічного обладнання:

- режим роботи обладнання (температура, тиск, швидкість обертання робочих органів та інше) повинне відповідати паспортним даним та технологічному регламенту;
- своєчасне і якісне змащування підшипників, машин і механізмів (температура повинна бути не більше 60°С);
- надійна герметизація рухомих і нерухомих з'єднань;
- візуальний та приладний контроль витоків пожежо- і вибухоне безпечних газів, парів та рідин;
- теплоізоляція нагрітих поверхонь;
- використання центральної та місцевої аспірації і установок аварійної вентиляції;
- попередження накопичення зарядів статичної електрики;
- використання маркіровки і відмінного фарбування технологічних трубопроводів;
- використання систем автоматичного блокування засобів контролю попереджувальної та аварійної сигналізації;

Висновки та рекомендації

У ході виконання даної кваліфікаційної роботи було розроблено проект цеху з виробництва сиру твердого сичужного з високою температурою другого нагрівання потужністю переробки 184 тонни молока за добу з переробкою вторинної молочної сировини, обрано та обґрунтовано запроектований асортимент. Розроблено схему виробництва обраних продуктів згідно з відповідними технологічними інструкціями.

Комплексне використання складових молока та вторинної молочної сировини збагачує асортиментний ряд, дозволяє виготовляти більше одиниць продукції з наявної сировини, зміцнює конкурентоспроможність підприємства та допомагає збільшити коло споживачів.

Сироватка і продукти на її основі – одні з найкорисніших продуктів молочної промисловості, за рахунок сироваткових білків. Саме такими корисними та біологічно цінними продуктами є сир альбумінний «Надугі», ацидофільно-дріжджовий напій на основі сироватки, квас молочний. Виробництво цих продуктів сприяє повному використанню молочної сировини.

Отже, підсумовуючи усе вище вказане, можна зробити висновок про те, що виробництво продуктів на основі сироватки є доцільним та актуальним. Це зумовлено їх цінним хімічним складом та загальною тенденцією незбалансованого раціону харчування практично кожного українця, що спостерігається на сьогоднішній день. Також виробництво продуктів, запроектованих в роботі, дозволить розширити асортимент кисломолочних продуктів на споживчому ринки і, цим самим, розширить аудиторію споживачів.

Згідно з проведеними розрахунками, розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва продуктів запроектованого асортименту

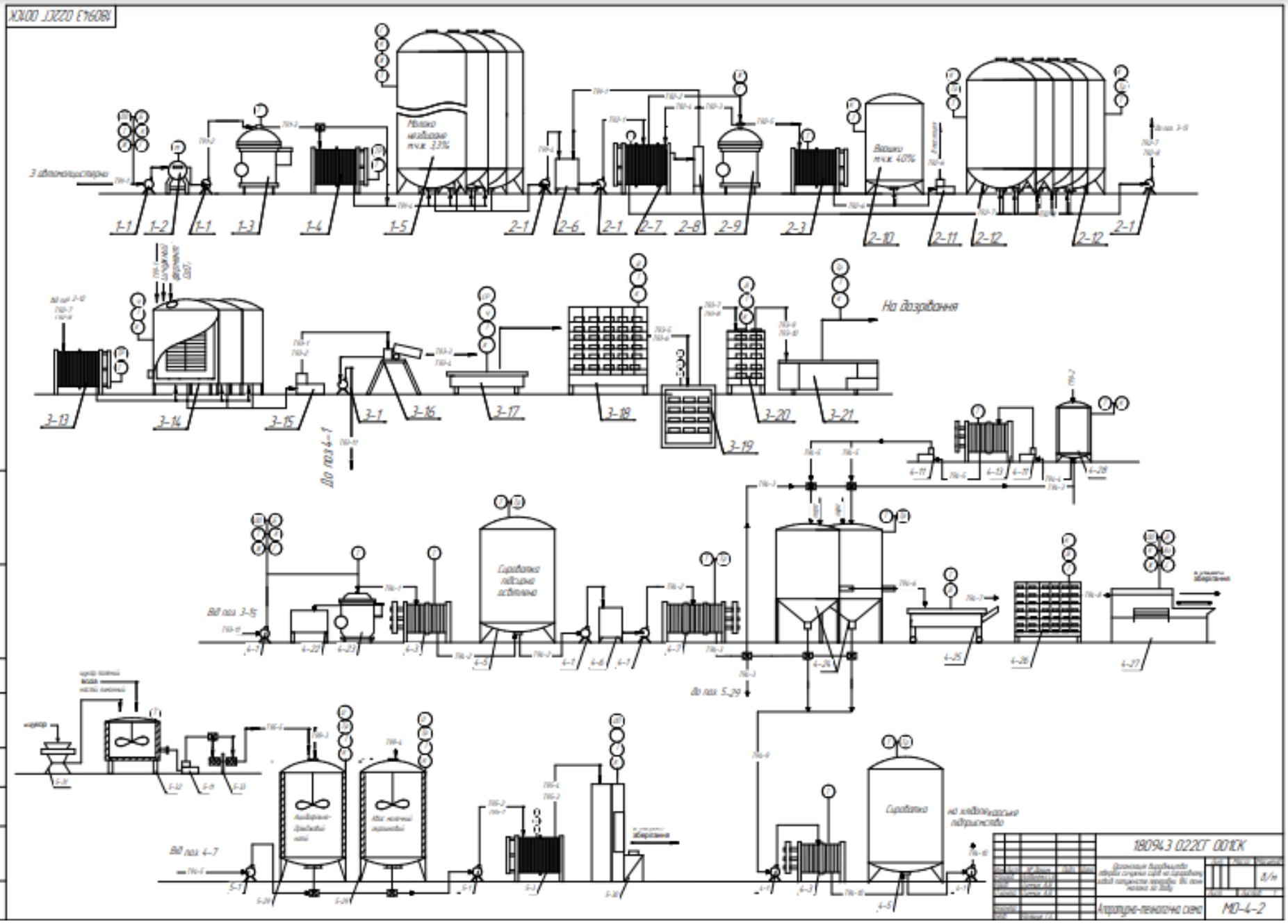
Список використаної літератури

1. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко та ін. – К.: НУХТ,2013. – 502 с.
2. Грек, О. В. Безвідходні технології молочної промисловості [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня “Бакалавр” спеціальності 181 “Харчові технології”, освітньо-професійної програми “Харчові технології та інженерія” денної форми навчання / О. В. Грек, О. О. Онопрійчук ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2021. – 94 с. – № 68.160
3. Поліщук, Г. Є. Технології незбираномолочних продуктів та морозива [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / Г. Є. Поліщук – Київ : НУХТ. – 2021 –137 с. – № 68.138
4. Кочубей-Литвиненко, О. В. Технологія отримання та первинного оброблення молока: підручник / О. В. КочубейЛитвиненко, Н. М. Ющенко:Нац. ун-т харч. технол. – Київ: НУХТ, 2013. – 211 с.
5. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров’яче. Технічні умови»
6. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч.посіб. – К.: НУХТ, 2013. –343 с.
7. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови.
8. Осьмак, Т. Г. Вхідний контроль сировини харчових виробництв. Змістовий модуль 1. Вхідний контроль молочної сировини [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня “Бакалавр” спеціальності 181 “Харчові технології” освітньо-професійної програми “Харчові технології та інженерія” денної та заочної форм навчання / Т. Г. Осьмак, У. Г. Кузьмик ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2021. – 41 с. – № 68.163.

9. Проєктування харчових виробництв [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / укладачі : А. Г. Пухляк, Т .Г. Осьмак ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2022 – 39 с. – № 68.180.
10. Сучасні технології молочних продуктів: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.
11. Кочубей-Литвиненко О.В., Ющенко Н.М. Технологія отримання та первинного оброблення молока: підруч. — К.: НУХТ, 2013. — 211 с.
12. Електронне джерело. [Режим допуску]: http://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/935/1/rozvytok_%20rynku.pdf
13. Електронне джерело. [Режим допуску]: http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/17111/1/12.Pdf
14. ДСТУ ISO 14040:2013 «Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура» [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_14044_2013.pdf
15. Згідно з ст. 15 Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
-Т91-1-	Молоко незбиране		
-Т91-2-	Молоко оцінене за кількістю		
-Т91-3-	Молоко охолоджене		
-Т91-4-	Молоко очищене		
-Т92-1-	Молоко резервоване		
-Т92-2-	Молоко підігр. до темпер. нормалізації		
-Т92-3-	Н.с для сиру «Українського» 50%		
-Т92-4-	Н.с для сиру «Швейцарського» 45%		
-Т92-5-	Вершки		
-Т92-6-	Вершки пастеризовані охолоджені		
-Т92-7-	Пастеризов., охолодж. н.с. для сиру *«Українського»*		
-Т92-8-	Пастеризов., охолодж. н.с. для сиру «Швейцарського»		
-Т93-1-	Сироватково-зернова суміш для сиру «Українського»		
-Т93-2-	Сироватково-зернова суміш для сиру «Швейцарського»		
-Т93-3-	Сформовані головки сиру «Українського»		
-Т93-4-	Сформовані головки сиру «Швейцарського»		
-Т93-5-	Відпресовані головки сиру «Українського»		
-Т93-6-	Відпресовані головки сиру «Швейцарського»		
-Т93-7-	Посолений сир «Український»		
-Т93-8-	Посолений сир «Швейцарський»		
-Т93-9-	Обсушений сир твердий «Український»		
-Т93-10-	Обсушений сир твердий «Швейцарський»		
-Т94-1-	Сироватка підсирна освітлена		
-Т94-2-	Сироватка охолоджена		
-Т94-3-	Сироватка пастеризована		
-Т94-4-	Сироватка кисла		
-Т94-5-	Сироватка кисла підігріта		
-Т94-6-	Згусток альбумінний		
-Т94-7-	Відпресований сформований сир «Надугі»		
-Т94-8-	Охолоджений сир «Надугі»		
-Т94-9-	Сироватка з-під сиру «Надугі»		
-Т94-10-	Сироватка охолодж.для хлібопекарського підприємства		

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
-Т95-1-	Сквашений ацидоф.-дріжджовий напій на осн. сироватки		
-Т95-2-	Сквашений квас молочний окрошковий		
-Т95-3-	Охолодж. ацидоф.-дріжджовий напій на осн. сироватки		
-Т95-4-	Охолодж. квас молочний окрошковий		
-Т95-5-	Розчинені та пропастериз. рецептурні компоненти		
-Т99-1-	Закваска прямого внесення для сиру твердого		
-Т99-2-	Закваска прямого внесення для кислої сироватки		
-Т99-3-	Закваска для ацидоф.-дріжджового напою		
-Т99-4-	Закваска прямого внесення для квасу окрошкового		



180943 022СГ 001СК
З автомолоцистерни
Молоко незбиране т.ч.ж. 3,3%
Вершки т.ч.ж. 40%
На дозрівання
До поз 4-1
Сироватка підсирна освітлена
Від поз. 3-15
До поз. 5-29
Сироватка
на хлібопекарське підприємство
Від поз. 4-7
180943 022СГ 001СК
Апаратурно-технологічна схема
МО-4-2