

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ О.В. Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2020 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Г.Є. Поліщук
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 10 » червня 2020 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

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

освітньо-професійної програми _____ «Харчові технології та інженерія»

на тему: _____ Проект цеху по виробництву масла вершкового способом сколочування
з переробкою вторинної сировини потужністю переробки молока 144 т за добу

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

Шиманюк Ілля Вячеславович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Онопрійчук Олена Олександрівна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ Онопрійчук О.О. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент _____ Змієвський Ю.Г. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2020 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»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»
(код і назва) (назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і
молочних продуктів

Поліщук Г.Є.

« 16 » березня 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шиманюка Іллі Вячеславовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництву масла вершкового способом
сколочування з переробкою вторинної сировини потужністю переробки молока
144 т за добу

керівник роботи к.т.н., доцент, Онопрійчук Олена Олександрівна

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «16» березня 2020 року № 231 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 10.06.2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: масова частка жиру молока незбираного 3,4 %, потужність переробки молока 144 т за добу, асортимент: масло екстра з м.ч.ж. 82 %, масло селянське з м.ч.ж. 72,5 %, масло солоне з м.ч.ж. 73 %, сир кисломолочний «Столовий», сироватка збагачена, сухе знежирене молоко.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): анотація; зміст; вступ; обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції; обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції; технологічні розрахунки; розрахунок та підбір технологічного обладнання; специфікація технологічного обладнання; розрахунок виробничих площ; технохімічний контроль виробництва; мікробіологічний контроль виробництва; інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; миття технологічного обладнання; будівельна частина; система екологічного управління; охорона праці; висновки та рекомендації; список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу: апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів; графік організації виробничих процесів; план підприємства; розріз.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва цеху	доц., к.т.н., Онопрійчук О.О.		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Технологічні розрахунки	доц., к.т.н., Онопрійчук О.О.		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розрахунок виробничих площ	доц., к.т.н., Онопрійчук О.О.		
Миття технологічного обладнання. Будівельна частина.	доц., к.т.н., Онопрійчук О.О.		
Система екологічного управління. Охорона праці.	доц., к.т.н., Онопрійчук О.О.		

7. Дата видачі завдання 16 березня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	04.05.2020	
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції. Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів. Технологічні розрахунки	15.05.2020	
3	Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Графік організації виробничих процесів. Специфікація технологічного обладнання	19.05.2020	
4	Розрахунок виробничих площ. План цеху, що проектується. Технохімічний контроль виробництва. Мікробіологічний контроль виробництва. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	25.05.2020	
5	Миття технологічного обладнання. Будівельна частина. Поперечний розріз цеху. Система екологічного управління. Охорона праці.	29.05.2020	
6	Оформлення графічного матеріалу. Оформлення пояснювальної записки. Здача дипломної роботи керівникові. Здача дипломної роботи на рецензію. Допуск до захисту	10.06.2020	

Здобувач

(підпис)

Шиманюк І.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Онопрійчук О.О.

(прізвище та ініціали)

Анотація

У кваліфікаційному дипломному проекті на тему «Проект цеху по виробництву масла вершкового способом сколочування з переробкою вторинної сировини потужністю переробки молока 144 т за добу».

Планується будувати підприємство, яке буде виготовлювати масло та продукти із вторинної сировини.

В розділах та підрозділах дипломного проекту наведено наступне:

- В розділі – «Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.» описано місце розташування для запроектованого підприємства яке було обрано смт. Луків в Турійському районі, Волинської області. Сильні сторони підприємства, забезпечення підприємства сировинною базою. І зв'язку з цим обґрунтований вибір проектного асортименту продуктів.

- Було описано та наведено підбір технологічних режимів з посиленням виробництва запроектованого асортименту продуктів на апаратурно-технологічну документацію в розділі – «Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми»

- Описано загальні вимоги що ставляться до молока-сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції згідно із нормативно-правовою документацією в розділі – «Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів готової продукції.»

- У розділі «Технологічні розрахунки» описано розрахунок продуктів запроектованого асортименту, вихідні дані, схема напрямку переробки сировини, зведена таблиця розрахунку продуктів.

					160356 20 МГ 00А ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Шиманюк І.В.			Проект цеху по виробництву масла вершкового способом сколочування з переробкою вторинної сировини потужністю переробки молока 144 т за добу	Літ.		Арк.		Акрушіє	
Перевір.		Онопрійчук						3		99	
Реценз.						НУХТ МО-4-2					
Н. Контр.		Онопрійчук О.О.									
Затверд.		Поліщук Г.Є.									

- «Підбір технологічного обладнання виробничого цеху» в даному розділі було проведено підбір обладнання, на підприємстві яке б забезпечувало запроектовані виробничі потужності та безперервність роботи.

- У розділі «Специфікація технологічного обладнання» показано специфікацію обладнання яке використовується на підприємстві для визначеного асортименту.

- У розділі « Розрахунок виробничих площ» зведені розрахунки площ: виробничих, складських, підсобних та інших приміщень які забезпечать повноцінну та якісну роботу підприємства.

- У розділі «Технохімічний контроль виробництва» описана організація технохімічного контролю для масла солодковершкового.

- У розділі «Мікробіологічний контроль виробництва» описано мікробіологічний контроль для масла солодковершкового.

- У розділі «Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства» описані основні міри заходів до холодо-, водо-, енерго- та теплопостачання на підприємстві.

- У розділі «Миття технологічного обладнання» ми можемо побачити вимоги які приводяться до способів та засобів миття обладнання.

- Розділ «Будівельна частина» дає нам змогу розглянути критерії будівництва молочного підприємства.

- «Система екологічного управління (Охорона довкілля)» розглядає питання безвідходного виробництва яке б не приносило шкоди навколишньому середовищу, а саме очищення стічних вод, характеристики відходів, та їх утилізацію на підприємстві.

- Розділ «Безпека життєдіяльності (Охорона праці)» дає нам змогу зрозуміти в якому стані знаходиться охорона праці на підприємстві, яку техніку безпеки запроваджено в роботі із обладнанням.

Ключові слова: масло вершкове, сир кисломолочний, сухе знежирене молоко, сироватка збагачена.

					Анотація	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ANNOTATION

Qualifying thesis project on the theme " The project of the shop for the production of butter by the method of coagulation with the processing of secondary raw materials with a milk processing capacity of 144 tons per day".

It is planned to build a company that would produce oil and products made from recycled materials.

The sections and subsections of the graduation project includes the following:

- In the section "characteristics of the enterprise, substantiation of measures on construction of the factory (workshops, offices), the choice of range of products." described location for the projected enterprise which was selected PGT. Bows in Turiysk district, Volyn region. Strengths of the enterprise, provision of the company resource base. And therefore a reasonable choice of the design range of products.

- Was described and given the selection of technological modes of production with reference to the projected range of products for hardware and technical documentation in the section "Justification of the choice of technology and description of the equipment-technological scheme"

- Describes the General requirements for milk-raw materials, auxiliary materials and finished products in accordance with the legal documentation in the section "the Characteristics of raw materials, basic and auxiliary materials finished products."

In the section "process calculations" calculation of products of the projected range, output, diagram of the direction of processing, a summary table of the calculation of the products.

- "Selection of technological equipment of production workshops" in this section were produced selection of equipment, the company which would ensure the projected production capacity and continuous operation.

In the section "Specification of technological equipment" shows the specification of the equipment which is used in the enterprise for a certain range.

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

In the section "Calculation of production areas" a summary of the calculations of space: industrial, warehouse, utility and other facilities that provide complete and quality work of the company.

See "Technochno production control" describes the organization of the technical-chemical control of sweet cream butter.

In the section "Microbiological control of production" is described for the microbiological control of sweet cream butter.

In the section "Engineering systems and power economy of the enterprise" describes the basic steps steps to cold, water, electricity and heating at the plant.

In the section "Cleaning of process equipment" we can see the requirements that are given to methods and means for washing equipment.

- The section "Building part" gives us the opportunity to consider the criteria for the construction of a dairy enterprise.

- "The environmental management system (environmental Protection)" addresses issues of non-waste production which would not harm the environment, namely sewage treatment, characteristics of waste and their utilization in the enterprise.

- The section "health and Safety (labour Protection)" gives us the opportunity to understand the condition of labor protection at the enterprise, what security techniques introduced in work with equipment.

Key words: butter, sour milk cheese, skimmed milk powder, enriched whey.

					Annotation	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Зміст

Вступ.....	9
1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції.....	11
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	15
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	31
4. Технологічні розрахунки	41
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	41
4.2. Схема направлень переробки сировини.....	42
4.3. Продуктовий розрахунок	43
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	48
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	49
6. Специфікація технологічного обладнання.....	58
7. Розрахунок виробничих площ.....	60
7.1. Розрахунок виробничих цехів та відділень.....	60
7.2. Розрахунок площ складських, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	62
8. Технохімічний контроль виробництва.....	64
9. Мікробіологічний контроль виробництва.....	67
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	69
10.1. Водопостачання.....	69
10.2. Холодопостачання.....	69
10.3. Теплопостачання.....	70
10.4. Енергопостачання.....	73
11. Миття технологічного обладнання.....	75
12. Будівельна частина.....	82
13. Система екологічного управління (Охорона довкілля)	85

					Зміст	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

14.	Безпека життєдіяльності (Охорона праці).....	89
	Висновки	95
	Список використаної літератури.....	96
	Додатки	99

Графічна частина проекту:

1. Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів
2. План цеху
3. Графік організації виробничих процесів
4. Розріз

					Зміст	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Вступ

Сучасні тенденції виробництва молочних продуктів засновується на досягненні досліджень, особливістю яких є постійний розвиток та вдосконалення нашої промисловості.

Молочна промисловість є однією з розвинених галузей народного господарства України. Вона поділяється на такі галузі: незбираномолочна галузь, маслоробство, сироробство, консервна галузь, та виробництво морозива.

У галузі маслоробства використовується така сировина як: молоко незбиране, вершки, для деяких видів масла – наповнювачі різного складу, порошки, що мають лікувально профілактичні властивості.

Молоко та молочні продукти – користуються великим попитом серед населення, так як являються продуктами високої харчової та біологічної цінності.

За ДСТУ4399-2005 «Масло вершкове» маслом називають харчовий жировий продукт, що виробляється тільки з коров'ячого молока або продуктів його перероблення, з рівномірною розподіленою в жировому середовищі вологою і сухими знежиреними речовинами.

Вершкове масло – це харчовий продукт що виробляється з вершків або продуктів перероблення молока, що має специфічний притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури $(12 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, з вмістом молочного жиру не менше як 61,5%, що становить однорідну емульсію типу «вода в жирі».

Біологічна цінність вершкового масла визначається вмістом в молочному жирі полі ненасичених жирних кислот, які приймають участь у біологічних процесах, які відбуваються в організмі людини, а також фосфатидів, жирозчинних вітамінів А, D, E і водорозчинних B₁, B₂ і C; мінеральних елементів та лактози.

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

По структурі вершкове масло являє собою безперервне жирове середовище з вкрапленими в нього краплинами плазми і кульками повітря. При чому зв'язаною масою являється вільний рідкий жир.

Якість і смакові властивості масла залежать від використаної сировини, смакових та ароматичних наповнювачів (сіль, цукор, кава, какао, цикорій, мед, плодово-ягідні сиропи і соки та ін.).

Солодковершкове масло – це група вершкового масла з масовою часткою жиру від 72,5% до 85,0%. і вмістом води до 35%. До цієї групи відносяться:

Масло вершкове Екстра;масло вершкове Селянське; Солоне вершкове масло.

Маслянка – являє собою плазму вершків, котру отримують під час переробки вершків в масло. Найціннішими поживними компонентами маслянки є білки, вуглеводи (лактоза), молочний жир, ферменти та органічні кислоти та холін – який має антисклеротичні властивості.

Сир кисломолочний «Столовий» -виробляють із суміші маслянки і знежиреного молока сквашуванням її закваскою для кисломолочного сиру, приготовленою на чистих культурах мезофільних молочнокислих стрептококів.

Сироватка молочна підсирна – плазма молока, яку отримують термомеханічним обробленням молочного згустку під час виробництва сирів. Яка містить в загальному воду, лактозу та мінеральні солі.

Сироватка збагачена – це продукт до якого додатково було внесено дієтичні добавки чи мікроорганізми для надання продукту спеціальних властивостей, що підтверджено клінічними дослідженнями.

Сухе знежирене молоко - дрібно розпилений сухий порошок, який отриманий в процесі згущування та висушування на сушильних установках. Має білий колір із світлим кремовим відтінком.

					Вступ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції.

В даній роботі було обрано проект по створенню сучасного масло заводу.

Для визначення місця будівництва проведемо розрахунок кількості населення міста, в якому планується будівництво.

Чисельність населення типового міста розташування проекту:

$$\text{Ч} = \text{П} / \text{Н}, \quad (1.1)$$

Де Ч – чисельність населення, тис.чол;

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

П – річна потреба в молокопродуктах, кг;

$$\text{П} = \text{П}_{\text{зм}} * \text{К}_{\text{зм}}, \quad (1.2)$$

Де $\text{П}_{\text{зм}}$ – змінна потужність по вершкам (молочних виробам), т;

$\text{К}_{\text{зм}}$ – кількість змін на рік.

По виробництву масла:

$$\text{П} = 6331,57 * 200 = 1266314 \text{ кг}$$

$$\text{Ч} = 1266314 / 5,7 = 222160,314 \text{ чол.} = 222,160 \text{ тис.чол.}$$

Аналізуючи дані визначили, що чисельність населення в регіоні сягає 460 тисяч чоловік смт. Луків Волинської області з урахуванням близького розташування таких міст як Ковель, Любомль, Володимир-Волинський, та інших населених пунктів чисельністю населення вище 7 тис.чол., підходить для розташування на передмісті Лукова. Розташований вдалі від житлових масивів.

Для дослідження ринку смт. Луків в його компонуванні потрібно проаналізувати технологічні, виробничі, фінансові і маркетингових (збутових) можливостей, транспортної розв'язки, сировинної зони, сильних і слабких сторін функціонування, конкурентоспроможності продукції та підприємства та інших показників. Для аналізу скористаємось методом

					Характеристика підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		11

визначення SWOT– аналізу для молокопереробного підприємства сильних та слабких сторін, та наведемо їх у таблицю 1.1.

Таблиця SWOT – аналізу для молокопереробного підприємства, яке має вихід продукту на ринок збуту.

<i>Сильні сторони</i> • Сучасне обладнання; • Територіальне сусідство; • Наявність у крупних торгових мережах; • Налагодження безперервного надходження продукції; • Кваліфікований персонал;	<i>Можливості (зовнішні фактори)</i> • Можливість виходу на міжнародний ринок; • Безперервне виробництво продукції; • Збільшення кількості розповсюдження в сусідніх регіонах продукції; • Збільшення попиту.
<i>Слабкі сторони</i> • Висока цінова категорія на продукцію; • Обмежені ресурси при виробництві брендової лінії; • Відсутність рекламної підтримки; • Нестабільна якість готової продукції.	<i>Загрози (зовнішні фактори)</i> • Відсутність чіткої галузевої стратегії розвитку підприємства. • Демпінг зі сторони малих підприємств для виходу на ринок збуту. • Зростання конкурентоспроможності дрібних підприємств за рахунок торгових марок, чи рекламних компаній.

У Волинській області є незначна кількість молокопереробних підприємств, серед них є ВАТ «Рожищенський сирзавод» який і являється основним із конкурентів, який здійснює свою діяльність у Рожищенському районі Волинській області, та ТОВ «КОМО» в місті Ковелі, яке на даний момент припинило свою діяльність та є не рентабельним.

Характеристика сировинної зони

Основними областями з яких надходитиме сировина на підприємство є Волинська, Рівненська області.

Основною сировиною на підприємстві буде молоко коров'яче незбиране.

					Характеристика підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		12

Транспортують молоко в ізотермічних молочних цистернах. За 10 годин температура молока-сировини в цистерні коливається на ± 2 °C при температурі навколишнього середовища ± 25 °C. Всі секції автомолцистерни заповнюють сировиною повністю і тільки однакової якості.

Доставка сировини має здійснюватись згідно із нормативною документацією, а саме: договором контракції із сільсько-господарськими підприємствами. Молоко і вершки постачаються транспортом спецавтобази. Вивіз готової продукції здійснюється автотранспортом НТП 1007 13006.

Доставка молока проходить із Волинської області із Любомльського, Старовижівського, Турійського, та Камінь-Каширського районів.

Рівненської області в радіусі 200 км, Зарічненський, Володимирецький, Костопільський, Рівненський, Млинівський райони.

Розрахунок при закупівлі відбувається згідно із договором, по зобов'язань сторін та дотацій безготівкова на розрахунковий рахунок.

Вибір та обґрунтування асортименту з економічного погляду.

Вершкове масло – є цінним харчовим продуктом, який є висококалорійним. Калорійність якого сягає від 568 – 70 ккал / 100г, також є одним із джерел постачання до організму людини поліненасичених жирних кислот, за рахунок участі в біологічних процесах, а саме у клітинному обміні (є фактором росту дітей) займають чималу роль у регулюванні вуглеводно-жирового обміну, окисно-відновлювального процесу, та покращують нормалізацію холестеринового обміну, що робить цей продукт ще більш цінним до вживання.

Крім того вміст фосфоліпідів який сягає 28-40%, та вітамінів жиророзчинних – (A, D, E), β -каротину; водорозчинних (B₁, B₂, C), також мінеральні елементи та лактозу.

На базі цієї інформації було запропоновано для виробництва на проєктованому підприємстві наступний асортимент:

- Масло екстра з м.ч.ж. 82%.
- Масло селянське з м.ч.ж. 72.5%.

					Характеристика підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		13

- Масло селянське солоне з м.ч.ж. 73%.
- Сир кисломолочний «Столовий»
- Сироватка збагачена
- Сухе знежирене молоко

Характеристика каналів реалізації продукції

Виготовлена продукція щоденно реалізовуватиметься в таких населених пунктах як смт. Луків, Турійськ, Стара Виживка, та містах: Ковель, Камінь-Каширський, Володимир-Волинський, Рожище, Ківерці. Спеціалізований автотранспорт здійснюватиме доставку продукції більш ніж у 40 видів торгівельних мереж, це є магазини, гастрономи, супермаркети, універсами роздрібної торгівлі, та оптові покупці. Також реалізація самовивозом з підприємства.

Висновок

В наслідок діяльності підприємства при економічному аналізі доцільного будівництва цеху по виробництві масло-сир заводу із сучасним асортиментом продукції та виробничою потужністю 72 т/зміну в смт. Луків. Турійського району, Волинської області, можна сказати, що даний проект буде позитивним, та економічно вигідним. Використовуване географічне положення дає змогу реалізувати як постачання сировинної бази через низьку конкурентної залежності в даному регіоні від сировини, а також реалізація продукції на повну потужність, через вдалу транспортну розв'язку, та близьку відсутність конкурентів із продукцією такого ж типу. Саме через вироблена продукція буде актуальною і повноцінно реалізовуватиметься у торгівельних мережах Волинської області і не тільки.

					Характеристика підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		14

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми

Обґрунтування вибору технології

До загальних операцій виробництва молокопереробного підприємства належать: приймання молока, очищення молока, охолодження молока, тимчасове резервування, підігрів, сепарування, пастеризація.

Приймання молока. Здійснюється приймання тільки здорових корів у господарствах без інфекційних захворювань та за показниками якості має відповідати ДСТУ 3662:2018. Молоко при прийманні на підприємстві повинне відповідати температурному режимі який становить (не більше 10 °C).

Молоко незбиране приймається за кількістю якістю, що визначається лабораторією підприємства, перекачується відцентровим насосом (поз.1-2), з автомолцистерни (поз. 1-1), кількість визначається за допомогою лічильника (поз. 1-3). В подальшому перекачування молока сировини відцентровим насосом (поз. 1-2) на сепаратор – молокоочисник (поз.1-4) та піддавання молока холодному очищенню при температурі, з якою надходить на підприємство.

Очищення молока слід проводити для видалення механічного чи природного забруднення. Найкращим методом є метод відцентрового очищення, який в процесі роботи видаляє не тільки найдрібніші, а і частинки бактеріального походження. А також призупинення розвитку мікроорганізмів які містяться в сирому молоці та подовженні бактерицидної фази - охолоджується на пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-5) до температури 4 ± 2 °C. Охолодження являється загальним фактором який пригнічує розповсюдження злоякісної мікрофлори та захисту якісних показників молока. Направляється в резервуар для тимчасового зберігання молока (поз.1-6).

Сепарування молока здійснюється на сепараторах-вершковідділювачах. Розділення молока на високожирну (вершки) й низькожирну (знежирене

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		15

молоко) фракції. У барабані сепаратора молоко під дією відцентрових сил, розподіляється в барабані між тарілками у вигляді тонких шарів, що створює сприятливі умови для найбільш повного відділення жирових кульок за короткий час. Оптимальна температура сепарування для знежирення молока - 35...40 °С.

Пастеризація— теплова обробка молока чи молочної сировини при температурах, нижчих за температуру кипіння, в процесі якої знищуються вегетативні форми мікрофлори, в тому числі і патогенної.

Режими пастеризації (температуру, а також тривалість витримки) напряду залежить від заданих нами властивостей готового продукту наприклад: смаку, в'язкості, запаху, чи щільності згустку.

Поділяють такі режими пастеризації:

- Тривала - при 60-63°C з витримкою 30хвилин;
- Короткочасна – при 74-78°C з витримкою 20 секунд;
- Миттєва – при 85-87 °С або 95-98 °С без витримки.

Підбір необхідного режиму пастеризації напряду залежить від виду продукту та обладнання, яке застосовується. Необхідно забезпечити бактерицидний ефект не менше 99.98%, при цьому зберегти початкові властивості молока, та його харчові і біологічні цінності. Доцільними в наш час являються високотемпературні режими пастеризації оскільки якість сировини за мікробіологічними показниками бажає бути кращою.

Сквашування – кислотна коагуляція білків в молоці, під впливом мікрофлори закваски, в результаті якої в молоці знижується вміст лактози та підвищується вміст амінокислот, ароматичних сполук. Кисломолочні продукти містять живі клітини мікроорганізмів, які здатні пригнічувати негативну мікрофлору кишечника. Також мають лікувально-профілактичні властивості.

Під дією мікроорганізмів відбувається зброджування молочного цукру (лактози) із утворенням молочної кислоти, як основного продукту бродіння. Це утворення під час сквашування призводить до підвищення титрованої

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

кислотності продукту, що в свою чергу призводить до коагуляції білків молока – при цьому і утворюється згусток. Якісний згусток має щільну структуру. Отримання щільної структури згустку залежить від термічної та механічної обробки сировини, а також від виду мікроорганізмів які використовувались при заквашуванні. Тривалість і температура сквашування залежить від виду продукту, технології виробництва та інших факторів.

Пастеризація та дезодорація вершків

Пастеризація та дезодорація вершків дозволяє повністю знищити патогенні мікроорганізми, максимально знищити решту мікрофлори, інактивувати ферменти – ліпазу, пероксидазу, які прискорюють псування масла. Повне руйнування ліпази і пероксидази досягається при температурі 85°C. Тому пастеризація при низьких температурах не допускається.

Температуру пастеризації вершків встановлюють залежно від періоду року, якості вершків та виду масла, яке виробляють. При виборі температури пастеризації враховують кислотність вершків, наявність сторонніх присмаків та запахів.

Вершки I сорту в літній період пастеризують при 85-90°C. Вершки II сорту в зимовий період та вершки II сорту пастеризують при 92-95°C. Підвищення температури пастеризації сприяє аерації вершків та утворенню сульфгідрильних сполук, які спільно з іншими речовинами надають маслу присмаку пастеризації та підвищують його стійкість продукту.

При переробленні вершків із підвищеною кислотністю - температуру пастеризації треба знизити, щоб уникнути відкладення білків та солей на поверхні апарату.

У виробництві вершкового масла рекомендована одноразова пастеризація вершків. Багаторазова допускається лише у разі необхідності (вершки від бруцельозних господарств та хворих корів), оскільки вона збільшує втрати – знижує якість масла і надає йому присмаку витопленого жиру.

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		17

При наявності у вершках кормових та інших присмаків і запахів необхідно: підвищити температуру пастеризації або провести дезодорацію вершків.

При слабо виражених сторонніх присмаках та запахах підвищують температуру пастеризації. Вона залежить від періоду року та масової частки вологи в маслі (табл. 2.1). Із збільшенням масової частки вологи в маслі температуру пастеризації вершків збільшують. В осінньо-зимовий період року температура пастеризації вища, ніж у весняно-літній.

Таблиця 2.1 - Температура пастеризації

Період року	Масова частка вологи у вершковому маслі, %	Температура пастеризації вершків, °C
Осінньо-зимовий	16	103-108
	20	105-110
	25	105-115
	35	105-115
Весняно-літній	16	100-103
	20	103-105
	25	103-108
	35	103-108

При наявності сторонніх присмаків і запахів, які концентруються в плазмі вершків, проводять їх дезодорацію.

У пластинчастому пастеризаторі вершки підігрівають до 80°C і подають в дезодораційну установку, де їх обробляють при розрідженні 0,04-0,06 МПа. Потім вершки підігрівають до 95°C, для чого пластинчасту пастеризаційну установку доукомплектовують трубчастим пастеризатором. Із дезодораційної установки вершки направляють на охолодження в пластинчатий пастеризатор. Вершки І сорту дезодорації не підлягають.

Охолодження та фізичне дозрівання вершків.

Після пастеризації вершки швидко охолоджують до температури фізичного дозрівання і деякий час витримують. При фізичному дозріванні вершків проходить часткове затвердіння молочного жиру, що обумовлює можливість утворення масляного зерна при сколочуванні.

Ступінь твердіння жирової фази вершків залежить від температури їх охолодження та тривалості витримки вершків при цій температурі. Тривалість витримки вершків при вибраній температурі має бути достатньою для досягнення оптимальної ступенні затвердіння молочного жиру (30 – 35 %) та рівноваги між рідким і твердим жиром. Чим нижча температура охолодження вершків і тривалість витримки, тим вища ступінь затвердіння жиру.

Режим дозрівання вершків залежить від виду вершкового масла, який виробляють, та від періоду року. Для забезпечення оптимального ступеня дозрівання вершків рекомендуються певні режими наведені в таблиці.2.2

Таблиця 2.2 - Режим дозрівання вершків

Масова частка вологи в маслі, %	Режими дозрівання вершків по періодам			
	весняно-літній, йодне число жиру більше 39		осінньо-зимовий, йодне число жиру менше 39	
	температура, °С	витримка, (год.), не менше	температура, °С	витримка, (год.), не менше
16	4-9	5	5-7	7
20	5-9	7	6-10	8
25	6-10	8	7-11	10
35	6-12	8	8-14	10

У період дозрівання вершки перемішують 2 – 4 рази по 3 – 5 хв.

Для забезпечення доброї консистенції і термостійкості вершкового масла та нормального відходу жиру в маслянку допускається використання диференційованих по періодах року режимів дозрівання вершків.

У весняно – літній період і при пониженому вмісту у жирі високо плавких гліцеридів. Вершки охолоджують до 13 – 15 °С і витримують при цій температурі не менше як 3 год для кристалізації високо – і середньо плавких груп гліцеридів. Потім при перемішуванні вершки до-охолоджують до 4 – 8 °С, що включає масову кристалізацію легкоплавких гліцеридів. Витримують вершки при цій температурі не менш як 3 години, періодично

через 1,0 – 1,5 годин перемішують їх по 3 – 5 хв. Після цього вершки підігрівують водою (температура не вище 27 °С) до температури сколочення.

В осінньо – зимовий період і при підвищеному вмісті у жирі високо плавких гліцеридів. Гарячі вершки швидко охолоджують до 5 – 7 °С, і витримують 2 – 3 год, перемішуючи 2 – 3 рази по 3 – 5 хв, що обумовлює затвердіння та кристалізацію до 40 % середньо – легкоплавких гліцеридів. Після витримки вершки поступово (протягом 40 – 60 хв) підігрівують до 13 – 15 °С водою, перемішують 2 – 3 рази по 3 – 5 хв і витримують не менше як 3 год, перемішуючи кожні 1,0 – 1,5 год. По закінченні витримки вершки охолоджують до температури сколочення.

Сколочування вершків.

Температуру сколочення вершків встановлюють залежно від виду масла, що виробляють, масової частки жиру у вершках, періоду року, режимів підготовки вершків, консистенції масловиготовлювача та урахуванням досвіду попередньої роботи.

Режими сколочування вершків при виробництві масла з різною масовою часткою вологи наведені у таблиці 2.3

Таблиця 2.3 - Режими сколочування вершків

Масова частка вологи в маслі, %	Температура сколочування вершків, °С	
	весняно-літній період	осінньо-зимовий період
16	7-12	8-13
20	8-13	9-14
25	9-14	10-15
35	11-15	12-16

При правильно вибраній температурі сколочування масляне зерно має бути достатньо пружним, а сколотини (маслянка) легко відділялись від зерна, що сприяє мінімальному відходу жиру у сколотини.

Вибір масової частки жиру у вершках залежить від типу масловиготовлювача. Оптимальна масова частка жиру у вершках для масловиготовлювача безперервної дії має бути 36 – 42 %.

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		20

Вироблення масла запроектованого асортименту у масловиготовлювачах безперервної дії

У масловиготовлювачах безперервної дії виробляють масло з масовою часткою жиру 16, 20, 25 та 35 %.

Технологія виробництва масла безперервним сколочуванням відрізняється від технології вироблення масла періодичним сколочуванням тим, що утворення масляного зерна, відділення скотин, формування структури масла та його фасування як у крупну, так і в дрібну тару здійснюється в потоці на високо потужних лініях.

Техніка безперервного сколочування вершків в апаратурному оформленні відрізняється від періодичного сколочування тим, що на стадії утворення масляного зерна обертається не корпус масловиготовлювача, а влаштовані в нього мішалки спеціальної конструкції, обладнання для промивки масляного зерна, внесення недостатньої вологи та видалення зайвого повітря.

Внутрішню поверхню масловиготовлювача перед роботою обробляють протиприлипаючим розчином і охолоджують холодною питною водою.

Масову частку вологи в маслі регулюють:

- частотою обертання мішалки в камері сколочування масловиготовлювача;
- температурою сколочування вершків;
- об'ємом вершків у камері сколочування;
- рівнем скотин у першій шнековій камері обробника.

На випадок перероблення вершків з виявленим кормовим присмаком, кислих та інших, масляне зерно промивають питною водою з температурою 5 – 8 °С. кількість води повинна приблизно дорівнювати масі масляного зерна.

Промивання масляного зерна проводять тільки в разі переробки вершків із вираженими сторонніми присмаками. Кратність промивання залежить від якості використовуваних вершків, а вода повинна відповідати вимогам для питної води.

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		21

Обробка масла

Температура масляного зерна визначає ефективність обробки та властивості масла. Обробка масла при пониженій температурі призводить до його засалення. Надмірна підвищена температура – до залипання апарату. Занадто м'яке, як і занадто тверде масло порушує нормальну роботу фасувального апарату.

У весняно – літній період року при фасуванні масла монолітами по 20 кг температуру обробки його (на виході) з масло утворювача слід підтримувати близько 12 – 16 °С, в осінньо – зимовий період – 13 – 17 °С. При фасуванні масла у споживчу тару температуру обробника знижують на 1,0 – 1,5 °С.

На консистенцію масла впливає також інтенсивність його механічної обробки.

При легкоплавкому жирі (у весняно – літній період) інтенсивність його механічної обробки слід знизити, а при високо плавкому жирі (осінньо – зимовий період) підвищити.

Масло, вироблене у масловиготовлювачах безперервної дії, характеризується підвищеним вмістом повітря (до 10 – 12 мл на 100 г). Для його зниження рекомендується повніше завантаження обробника продуктом і підтримка підвищеного рівня сколотин у першій шнековій камері.

Соління проводять за допомогою розчину концентрацією 20-22%, який готують на водній основі чи маслянці з масовою часткою сухих речовин 8,0-8,5%. Розсіл подають у пласт масла за допомогою насоса-дозатора залежно від фактичної продуктивності масловиготовлювача, необхідної масової частки солі у маслі та концентрації розсолу. За допомогою насосу можливо регулювати вміст вологи до 1%, при впрацюванні більшої кількості вологи в масло спостерігається її нерівномірність розподілення у моноліті масла.

Пакування, маркування, зберігання та транспортування масла

На кожну одиницю масла в споживчій або транспортній тарі наносять маркування з такими чіткими показниками: назва та адреса підприємства-

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		22

виробника, його товарний знак (за наявності), телефону, адреса потужності виробництва; повна назва масла (торгова марка та власна назва за наявності); склад масла, час його виробництва; кінцева дата споживання «Вжити до» або дата виробництва та строк придатності; умови зберігання; маса нетто; кількість пакувальних одиниць (для транспортної тари); інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність (калорійність) 100 г продукту; номер партії (для транспортної тари); штрих – код (для споживчої тари); маніпуляційні знаки «Оберігати від нагрівання» та «Оберігати від вологості» згідно з ГОСТ 14192 (для транспортної тари з картону); позначення цього стандарту.

Розфасоване масло випускають у брикетах з масою нетто 200 г та монолітах -20 кг. Брикети з вершковим маслом масою нетто 200 г укладають у коробки з картону або полімерних металів. Вершкове масло пакують щільним монолітом у транспортну тару, яка попередньо повинна бути вистелена: пергаментом, поліетиленовою плівкою або алюмінієвою фольгою.

Транспортують масло всіма видами транспорту в критих транспортних засобах згідно з правилами перевезень швидкопсувних вантажів, які чинні на відповідному виді транспорту.

Масло зберігають в холодильниках, холодильних камерах або у спец приміщеннях за відносної вологості не більше 80% і таких температурних режимів:

- режим 1 – температура від 0°C до - 5°C включно
- режим 2 - температура від - 6 °C до - 11°C включно
- режим 2 - температура від -12°C до - 18°C включно

Опис технологічних операцій виробництва сиру кисломолочного «Столового»

Сир кисломолочний Столовий- виробляють із суміші маслянки і знежиреного молока сквашуванням її закваскою для кисломолочного сиру, приготовленою на чистих культурах молочнокислих бактерій.

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		23

Кількість мезофільних молочнокислих стрептококів у готовому сирі кисломолочному досягає $10^8 - 10^9$ клітин в 1 г. Використання заквасок прямого внесення значно покращує мікробіологічні показники готового продукту, що призводить до подовження терміну його зберігання.

Сировиною для отримання сиру кисломолочного столового є свіжа маслянка, отримана під час виробництва солодковершкового масла з кислотністю не вище як 20°T і густиною не менше як 1028 кг/м^3 , і молоко знежирене кислотністю не вище як 21°T і густиною не менше як 1030 кг/м^3 . Із 50-60 % маслянки і 50-40 % знежиреного молока готують суміш із масовою часткою жиру 0,25-0,3 %.

Із масло цеху подається маслянка. Із знежиреного молока та маслянки складається суміш у співвідношенні 1:1. Суміш пастеризують при температурі $90 \pm 2^\circ\text{C}$, витримують 10-20сек. Такий режим дозволяє збільшити вихід сир к/м та покращити його консистенцію, вихід сиру збільшується на 5-15%. Перед пастеризацією суміш гомогенізують при температурі $55-65^\circ\text{C}$ та $p=12,5 \pm 2,5 \text{ МПа}$. Гомогенізація дозволяє запобігти розшаруванню при сквашуванні суміші у резервуарі та дозволяє зменшити відхід жиру у сироватку в 3-5 раз.

Особливість цього способу в тому, що передбачається лише кислотний спосіб, тобто економія ферменту. До охолодженої до температури заквашування ($24-30^\circ\text{C}$) суміші у спеціальному резервуарі додається закваска 1-10%. Процес сквашування триває не більше 10год, тому що збільшується розвиток бактерій групи кишкової палички БГКП. Процес сквашування вважається закінченим, якщо кислотність $80-100^\circ\text{T}$, потім згусток перемішують 2-5хв. Підігрів згустку для кращого відділення сироватки проводять на ТОЗ: 1 секція – $60-50^\circ\text{C}$, 4,5-7хв (підігрівач); 2секція – $60-50^\circ\text{C}$, 1,5-5,5хв (витримувач); 3 секція – 30°C (охолоджувач).

Після цього згусток подають на зневодню вальний циліндр(перфорований), який обертається зі швидкістю 1об/хв. Процес зневоднення іде шляхом самопресування. Масову частку вологи можливо

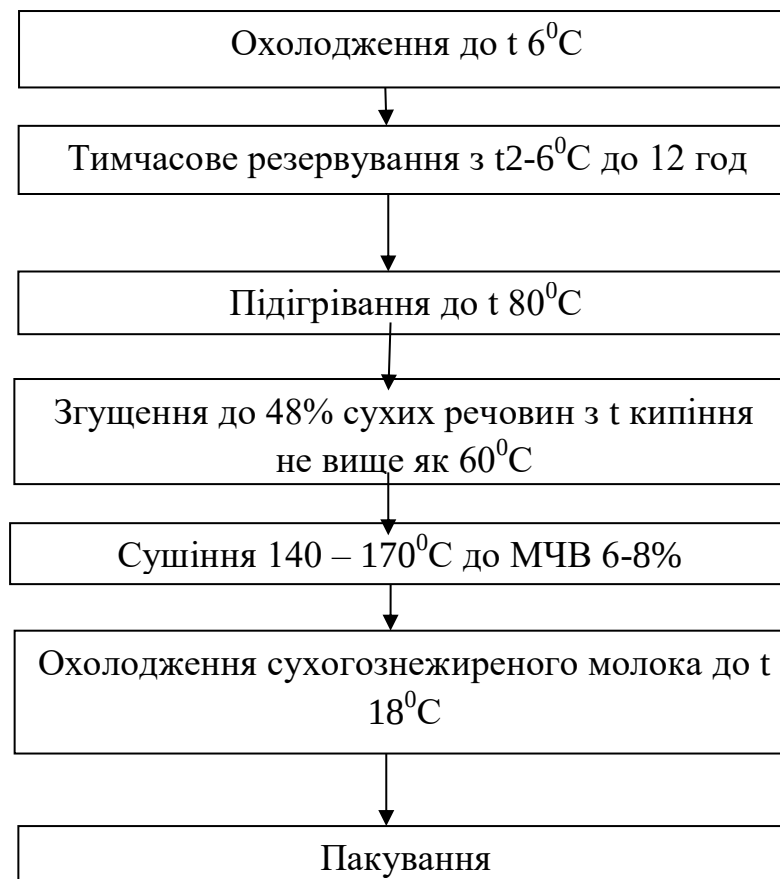
					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		24

регулювати кутом нахилу циліндра, чим більший кут нахилу, тим швидше проходить згусток і тим більше залишається вологи в ньому і навпаки. Отриманий згусток, тобто сир, охолоджують до температури 8°C на спеціальних охолоджувачах і фасують в брикет або термоусадочну плівку.

Час реалізації (зберігання) не більше 36 год. Зберігати сир кисломолочний Столовий при температурі 8 °C слід не довше як 36 год від моменту закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві не довше як 12 год.

Опис технологічних операцій виробництва сухого знежиреного молока.

Виробництво сухого знежиреного молока



При виробництві усіх видів сухих молочних продуктів видалення вільної води здійснюється у два етапи: **згущення і сушіння** попередньо згущеного продукту. Згущення здійснюється випарюванням.

Згущення характеризується помітним збільшенням в'язкості, аж до втрати плинності, і є наслідком зміни складу молока, порушення режимів теплового оброблення нормалізованих сумішей, вироблення продуктів зі стандартними, але не високим показниками масових часток вологи та підвищеними температурами зберігання.

Сушіння є специфічною операцією, суть якої полягає у видаленні вільної вологи із продукту. Сушіння продуктів розпилювальним прямоточним способом проводять на розпилювальних сушарках зі змішаним рухом повітря і продукту. Механізм розпилювального сушіння полягає в полідисперсному розпилюванні згущеного молока в потоці гарячого повітря, наступному сушінні в ньому розпилених часток і виділенні висушених часток з потоку повітря.

Із резервуара (поз. 1-6) молоко перекачують відцентровим насосом (поз.2-2) у зрівнювальний бачок (поз. 2-7), молоко в подальшому подається відцентровим насосом (поз. 2-2) у пластинчастий підігрівач (поз. 2-8), де підігрівається до температури сепарування та направляється у сепаратор-вершковідділювач (поз. 2-9). Температура сепарування молока становить 35-40 °С. При сепаруванні ми отримуємо знежирене молоко та вершки. Знежирене молоко направляється в пластинчастий підігрівач (поз. 2-8) в якому частину молока підігрівають до температури заквашування та направляють в резервуар для виробництва сиру кисломолочного «Столового» (поз. 4-23), а інша частина направляється в резервуар для тимчасового зберігання (поз. 5-30), вершки охолоджуються на пластинчастому охолоджувачі для вершків (поз. 2-10), і направляються в резервуар для тимчасового зберігання. (поз. 3-12).

Масло вершкове екстра; селянське; солене

Сколочування вершків – це один із методів виробництва який заснований на утворенні масляних зерен і перетворенні їх на шар вершкового масла.

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		26

Вершки із резервуару (поз. 3-12) направляються в зрівнювальний бачок (поз. 3-6), через насос для вершків (поз. 3-2), потім із зрівнювального бачка перекачуються насосом для вершків (поз.3-2) на пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.3-13). За необхідності вершки дезодорують за необхідності. На пастеризаційно-охолоджувальній установці вершки підігріваються до температури 80 °С, потім направляють їх на дезодораційну установку (поз. 3-14), вершки оброблюють при розрідженні 0.04 - 0.06 МПа.

Дезодорацію проводять для знищення сторонні присмаки та запахи які зумовлені леткими речовинами.

Вершки підігрівають до 95 °С направляють в пастеризаційно-охолоджувальну установку, де вершки І сорту в літній період пастеризують при 85-90 °С. Вершки І сорту в зимовий період та вершки ІІ сорту пастеризують при 92-95 °С. Високотемпературну пастеризацію проводять для того щоб знищити всю шкідливу мікрофлору. Після пастеризації вершки направляються через пульт керування (поз. 3-11), на охолодження в пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз 3-13).

Після охолодження вершки направляються в резервуари для фізичного дозрівання (поз. 3-15). При фізичному дозріванні вершків проходить часткове затвердіння молочного жиру, що обумовлює можливість утворення масляного зерна при сколочуванні. Тривалість та режими фізичного дозрівання наведені в таблиці:

Масова частка вологи в маслі, %	Режими дозрівання вершків по періодам			
	Весняно-літній, йодне число жиру більше 39		Осінньо-зимовий, йодне число жиру не менше 39	
	Температура, °С	Витримка (год.), не менше	Температура, °С	Витримка (год.), не менше
16	4-9	5	5-7	7
20	5-9	7	6-10	8
25	6-10	8	7-11	10
35	6-12	8	8-14	10

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		27

Після фізичного дозрівання вершки перекачуються насосом для в'язких продуктів (поз. 3-16) у масловиготовлювач безперервної дії (поз. 3-17). Температуру сколочування вершків ми визначаємо за таблицею 3.2.3.

У разі виробництва масла соленого солодковершкового в сольовий розчин концентрацією 20-22% направляється із пристрою для соління масла (поз. 3-22) у блок для соління масловиготовлювача (поз. 3-17).

Із місткості для промивної води (поз. 3-19) через пристрій для дозування (поз. 3-20) вода для промивання подається у другу шнекову камеру масловиготовлювача (поз. 3-17).

При виробництві масла ми отримуємо готовий продукт (масло) та маслянку. Маслянку ми направляємо через місткість для маслянки (поз. 3-18) в резервуар для виробництва сиру «Столового» (поз. 4-23), а готове масло на фасувальний автомат для брикетів (поз. 3-21) після фасування в камеру зберігання.

Технологія сиру кисломолочного «Столового»

Технологічний процес виробництва сиру кисломолочного на автоматизованій лінії Я9-ОПТ-2.5 здійснюється в наступній послідовності: приймання та підготовка молока-сировини; теплове оброблення й охолодження знежирено-молочної та маслянки суміші; процеси заквашування та сквашування суміші; визрівання, підігрів згустку; зневоднення згустку (синерезис); охолодження сирного зерна; пакування та охолодження сиру кисломолочного.

Нормалізована сквашена суміш із резеруара (поз.4-23), подається насосом для в'язких продуктів (поз. 4-16), у апарат для теплової обробки згустку (поз. 4-24), де суміш підігрівається та направляється в зневоджувач сирного згустку (поз. 4-25). Із зневоджувача вторинний продукт (сироватка) відділяється і відкачується насосом (поз.4-2) у резервуар (поз. 5-29) для подальшого сушіння. Сирне зерно подається на охолодник (поз.4-26) де охолоджується до температури фасування, та через підйомник (поз.

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		28

4-27) направляється на автомат для фасування брикетів (поз. 4-28) після фасування в камеру зберігання.

Технологія сухого знежиреного молока

Технологічний процес виробництва сухого знежиреного молока полягає в попередньому згущенні знежиреного молока на вакуум-випарних установках - для кращої інтенсифікації процесу сушіння. Згущення проводять не менше а ніж до 42-46% сухих речовин. Найкраще процес сушіння відбувається при концентрації сухих речовин 50%.

Знежирене молоко із резервуару (поз. 5-34) перекачується насосом (поз. 5-2) через мембранні фільтри в вакуум-випарну установку (поз. 5-35) в якому згущується до кількості 50% сухих речовин та направляється у проміжну місткість (поз. 5-36), яка забезпечує ритмічну роботу сушарки, оскільки для її роботи запас підзгущеної суміші повинен відповідати півгодинній потужності сушарки. Температура згущеного молока при цьому підтримують в діапазоні 50-60 °С.

Із ємності підзгущене знежирене молоко перекачують насосом для в'язких продуктів (поз. 5-18) в розпилювальну сушарку з інстантайзером (поз. 5-37). Режими сушіння прямотечійного типу (температура повітря яке надходить 170-190 °С, відпрацьованого 75-90 °С; протитечійного або змішаного типу: 150-170 °С, відпрацьованого 65-75°С. Далі продукт охолоджується і транспортується у фасувальний автомат (поз. 5-38), в якому фасується та направляється на зберігання.

Технологія сироватки збагаченої

Сироватку отриману в процесі виробництва сирю кисломолочного «Столового» на виробництво сироватки збагаченої використовують її як корм для годівлі тварин.

Технологічний процес виробництва складається з таких операцій: резервування, розкислення з-під сиру кисломолочного, теплової обробки, ферментації, охолодження, розливу, зберігання.

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		29

Сироватку зберігають у спеціальній місткості, сепарують, розкислюють 25% -м водним розчином аміаку чи вуглекислим амонієм до титрованої кислотності 20-22 °Т. На 1т сироватки використовують розкислювача для водного розчину аміаку 12-13л, для вуглекислого амонію 5-6кг, після чого пастеризують при температурі 65 °С з витримкою 30 хв, або при 72°С з витримкою 15 с, для запобігання коагуляції сироваткових білків. Пастеризовану сироватку охолоджують до температури 45°С і направляють у ферментатор (ізольовану місткість) в якій підтримують постійну температуру, і перемішують. Тут же проводять заквашування та сквашування, сироватки ацидофільною закваскою (*Lactobacillus acidophilus*). Зброджування сироватки проводять протягом 5-6 годин при температурі 43-45 °С до наростання кислотності 40-60°Т. Далі сироватку охолоджують до температури 8-10°С і зберігають не більше а ніж 48 годин.

Цінність збагаченої сироватки полягає у наявності в ній ацидофільної культури, яка легко засвоюється в шлунково-кишковому тракті тварин, і має антибіотичні властивості відносно збудників шлунково-кишкових захворювань.

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		30

3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів готової продукції

Вимоги до молока коров'ячого незбираного

ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» поширюється на незбиране сире коров'яче молоко під час його закупівлі у молочних ферм, колективних сільськогосподарських підприємств, приватних і фермерських господарств незалежно від форм власності та видів діяльності, підприємствами по переробці молока, підприємствами – покупцями молока та приватними підприємцями і призначене до переробки на молочні продукти. Вимоги цього стандарту є обов'язковими.

Згідно вимогам стандарту, молоко, призначене для переробки на молочні продукти повинно відповідати наступним вимогам:

1. Молоко повинно отримуватися від здорових корів у господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам цього стандарту. Молоко після доїння повинно бути профільтроване та охолоджене.

2. Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх невластивих свіжому молоку присмаків і запахів. За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків. Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та замороженого молока.

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

4. За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молока розподіляють на 3 гатунки: екстра, вищий та перший згідно з вимогами що вказані в таблиці 3.1.3.

За органолептичними показниками молоко повинне відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.1.

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів " " " "	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		31

Таблиця 3.1. - Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів.
Колір	Білий, рівномірний за всією масою, трохи з жовтуватим відтінком

У відповідності до ДСТУ 3662-18 молоко заготівельне поділяють на три гатунки:

Таблиця 3.2. - Гатунки молока

Назва показника якості, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	Екстра	Вищий	Перший
Кислотність, °Т	16-17	16-17	≤19
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	I
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис/см ³	≤100	≤300	≤500
Температура, °С	≤6	≤8	≤10
Масова частка сухих речовин, %	≥12,2	≥11,8	≥11,5
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	≤600

Молоко, що відповідає вимогам екстра, вищого та першого гатунків, але з температурою вище як 10⁰С, приймається за домовленістю сторін як неохолоджене.

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів " " " "	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		32

1. Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше ніж 1027 кг/м³ за температури 20⁰С.

2. Масова частка жиру та масова частка білку в молоці повинні відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України. Закупівельна ціна на молоко та системи оплати під час його закупівлі встановлюється і регулюється відповідними нормативними документами з урахуванням встановлених норм по жиру та білку.

Таблиця 3.3 - Вміст токсичних елементів

Назва показника безпеки, одиниця вимірювання	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:	
• Свинець	0,1
• Кадмій	0,03
• Миш'як	0,05
• Ртуть	0,005
• Мідь	1,0
• Цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:	
○ Афлатоксин В1	0,001
○ Афлатоксин М1	0,0005
Антибіотики, од./г, не більше ніж:	
• Антибіотики тетрациклінової групи	0,01
• Пеніцилін	0,01
• Стрептоміцин	0,5
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
○ Гексахлоран	0,05
○ ГХЦГ (гама-ізомер)	0,05
Нітрати, мг/кг, не більше ніж:	10
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:	
• Діетилстильбестрол	Не допускається
• Ест радіол 17	0,0002
Радіонукліди, мг/кг, не більше ніж:	
○ Стронцій-90	20
○ Цезій-137	100

Допускається за домовленістю сторін, закуповувати молоко з густиною $\geq 1026 \text{ кг/м}^3$ за температури 20°C і кислотністю 15°T до 21°T , але свіже незбиране молоко, яке оцінюється на підставі контрольної проби першим ґатунком, якщо воно за органолептичними показниками, чистотою, загальним бактеріальним обсіменінням, кількістю соматичних клітин, масовою часткою сухих речовин відповідає вимогам цього стандарту.

Молоко, яке не відповідає вимогам цього стандарту, відноситься до неґатункового і може використовуватися для переробки згідно з галузевими рекомендаціями, які затверджені у встановленому порядку.

Вимоги до вершків заготівельних ТУ 10-02-02-789-08-89

Сирі вершки отримують з доброякісного молока, що відповідає ДСТУ 3662-97. Вершки відразу після сепарування повинні охолоджуватись та направлятись на підприємство сирими.

Заготівельні вершки повинні відповідати вимогам технічних умов ТУ 10.02.867-90 «Вершки заготівельні».

У залежності від ароматичних, фізико – хімічних, мікробіологічних та санітарно – гігієнічних показників, заготівельні вершки поділяють на перший та другий ґатунки.

Таблиця 3.4.- Ґатунки вершків

Найменування показника	Перший ґатунок	Другий ґатунок
Смак та запах	Чистий, свіжий, злегка солодкуватий, без сторонніх присмаків та запахів з присмаком пастеризації для пастеризованих вершків	Чистий, свіжий, злегка солодкуватий, з присмаком пастеризації для пастеризованих, допускається слабо виражений кормовий присмак та запах. Дозпускається слабо виражений кормовий присмак та запах у зимово – весняний період.
Консистенція	Однорідна без грудочок жиру, механічної	Однорідна, без механічних домішок.

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів " " " " " "	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		34

	забрудненості грудочок жиру, пластівців білку та ознак заморожування.	Допускаються поодинокі грудочки жиру.
Колір	Білий, жовтуватий відтінок	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по своїй масі

За фізико – хімічними показниками вершки повинні відповідати наступним вимогам:

Таблиця 3.5. - За фізико – хімічними показниками вершки

Найменування показника	Перший гатунок	Другий гатунок
Масова частка жиру, %	27-55	27-55
Кислотність, °Т не вище при жирності 27 – 30 31 - 36	16 17	18 17
Термостійкість за пробою на термостійкість	Відсутність пластівців білку	-//-
Загальне бактеріальне обсеменіння за редуктажною пробою, клас не нижче	I	II
Температура, °С не вище	8	8

Вершки, що відповідають вимогам першого та другого гатунків, температура яких вище +10°C, приймають як неохолоджені за відповідною знижкою закупівельної ціни.

Для виробництва запроєктованого асортименту продуктів додатково використовують наступну сировину і матеріали:

- закваски і бактеріальні концентрати згідно з вимогами діючої нормативної документації

Сіль кухонна згідно з ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою.

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів " " " "	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		35

Вимоги до питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10

На підприємствах харчування використання забрудненої води може призвести до обсіменіння мікробами продуктів харчування, інвентарю, обладнання і, отже, до значного зниження стійкості продуктів харчування при зберіганні, виникнення харчових отруєнь та інфекційних захворювань серед споживачів.

Доброякісна вода є показником високого санітарного благополуччя і життєвого рівня населення, яке забезпечене централізованим водопостачанням. У розвинених країнах держава та органи охорони здоров'я приділяють особливу увагу якості питної води.

Стандартизація якості питної води є одним із найважливіших профілактичних заходів.

Показники якості питної води повинні відповідати ДСТУ "Питна вода" 2874-82. Даний стандарт застосовують для води, яка призначена для споживання населенням в питних і побутових цілях, для використання в процесах переробки продовольчої сировини та виробництва харчових продуктів, їх зберіганні і торгівлі, а також для виробництва продукції, що вимагає застосування води питної якості.

До основних гігієнічних вимог до питної води належать:

- бездоганні органолептичні та фізичні якості;
- оптимальний хімічний склад;
- неспроможність погіршення біологічної цінності їжі;
- оптимальна жорсткість;
- вміст радіоактивних та токсичних хімічних речовин не повинен
- перевищувати ГДК та ГДР (гранично допустимий рівень);
- відсутність патогенних мікроорганізмів.

Для технічних потреб у воді перевіряють лужність, жорсткість та залишковий хлор.

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів " " " "	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		36

Загальна кількість бактерій у 1см² нерозбавленої води повинна становити не більше як 100; колі-індекс – становити не більше 3; колі-титр – не більше 300. Не допускається перевищування сухого залишку після випарювання більше а ніж 50 мг/дм³; вміст хлоридів становити – не більше 40 мг/1дм³. Допустимими нормами окислюваності за умови що масова частка кисню в воді не перевищує 20 мг/1дм³, а масова частка заліза – не більше як 0.3 мг/дм³. Велика кількість солей заліза в молоці або молочному продукті може провокувати металевий присмак, тому загальна жорсткість питної води не повинна перевищувати 7 мг-екв/1дм³.

Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

*Масло солодковершкове екстра, селянське, солоне
(ДСТУ 4399:2005)*

За органолептичними показниками масло вершкове повинне відповідати вимогам згідно з ДСТУ 4399-2005 наведеним у таблиці 3.6

Таблиця 3.6. - Органолептичні показниками масла вершкового

Назва показника	Характеристика		
	Масло вершкове екстра	Масло вершкове селянське	Масло вершкове солоне
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації і (або) кисломолочний, в міру солонуватий для солоного масла.		
Консистенція	однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха або з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм		
Колір	Від світло – жовтого до жовтого, однорідний по всій масі.		

З фізико-хімічних показників представлено масову частку жиру, вміст кухонної солі (не більше ніж 1%), титровану кислотність та рН плазми масла (для солодковершкового масла не більше ніж 23°Т і рН не менше 6,25, для кисловершкового — відповідно від 26°Т до 55°Т та рН від 6,12 до 4,50, кислотність жирової фази (число Кеттс-торфера) — не більше 2,5°К.

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів " " " "	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		37

Нормується вміст токсичних елементів (згідно з ГОСТ 26932, мг/кг): свинець — 0,10, кадмій — 0,03, арсен — 0,10, ртуть — 0,03, мідь — 0,5 (0,4), цинк — 5,0, залізо — 500 (1,5) та мікробіологічні показники. Вміст мікотоксинів, антибіотиків та пестицидів у маслі не повинні перевищувати рівнів встановлених у СН 5061-89, вміст радіонуклідів — згідно із ДР-97: Cs-137 — 100 Бк/кг; ⁹⁰Sr — 20 Бк/кг..

Серед мікробіологічних показників нормується МАФАМ, колі-форми, золотистий стафілокок, дріжджі, плісняві гриби, патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, а також лістерії (табл. 3.7.).

За мікробіологічними показниками масло повинне відповідати вимогам:

Таблиця 3.7. - Мікробіологічні показники масла вершкового

Назва показника	Норма для груп масла екстра, селянське, солоне
МАФАМ, не більше ніж КУО/г	$1,0 \cdot 10^5$
Колі-форми, не дозволено в г продукту	0,01
Патогенні, в т.ч. сальмонели	25
Стафілококи золотисті, не дозволено в г продукту	1,0
Дріжджі в 1 г не більше ніж	100
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
Лістерія моноцитогенес, не дозволено в г продукту	25

Вміст мікотоксинів, антибіотиків та пестицидів нормують згідно СН 5061-89 «Медиико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» М. 1989 та СН 5061-89.

Вміст радіонуклідів у маслі вершковому не повинен перевищувати допустимих рівнів згідно з ДР- 97 (4), ¹³⁷Cs— 100 Бк/кг, ⁹⁰Sr—20 Бк/кг.

Сир кисломолочний «Столовий»

(ДСТУ 4554:2006)

За органолептичними показниками сир кисломолочний «Столовий» повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.8.

Таблиця 3.8. - Органолептичні показники сиру кисломолочного
«Столового»

Назва показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	М'які, однорідні, розсипчасті, допускається наявність крупки і незначне виділення сироватки;
Смак та запах	Чисті, кисломолочні, без сторонніх присмаків і запахів, допускається слабкормовий присмак і наявність слабкої гіркоти;
Колір	Білий, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками сир кисломолочний повинен відповідати вимогам наведеним у табл. 3.10.

Таблиця 3.10. - Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного
«Столового»

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Не менше як 2,0%
Масова частка вологи, %	Не більше 76%
Кислотність титрована, °Т, в межах	Не більше 220 °Т
Фосфатаза	Не дозволено
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	8° С

За мікробіологічними показниками сир кисломолочний повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.11.

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів " " " "	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		39

Таблиця 3.11. - Мікробіологічні показники сиру кисломолочного
«Столового»

Назва показника	Норма
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1г продукту, не менше	$1 \cdot 10^6$
Бактерії групи кишкової палички(каліформи) в 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Патогенні мікроорганізми, зокрема <i>Salmonella</i> , в 25 продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,01 г продукту	Не дозволено

Сир кисломолочний Столовий не повинен містити патогенних мікроорганізмів, наявність фосфатази не допускається.

Сироватка збагачена
(ТУ 49760 – 82)

За органолептичними показниками сироватка збагачена повинна відповідати вимогам, які наведені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Органолептичні показники сироватки збагаченої

Найменування показника	Характеристика сироватки збагаченої
Консистенція	Злегка тягуча рідина
Смак і запах	Чистий, кислосироваточний
Колір	Жовтуватий, рівномірний по всій масі

За фізико-хімічними показниками сироватка збагачена повинна відповідати вимогам, які наведені в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 -Фізико-хімічні показники сироватки збагаченої

Найменування	Показники і норми	
	Кислотність, $^{\circ}T$, не більше	Масова частка сухих речовин, %, не менше
Сироватка збагачена	60	6,0

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів " " " "	Арк. 40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

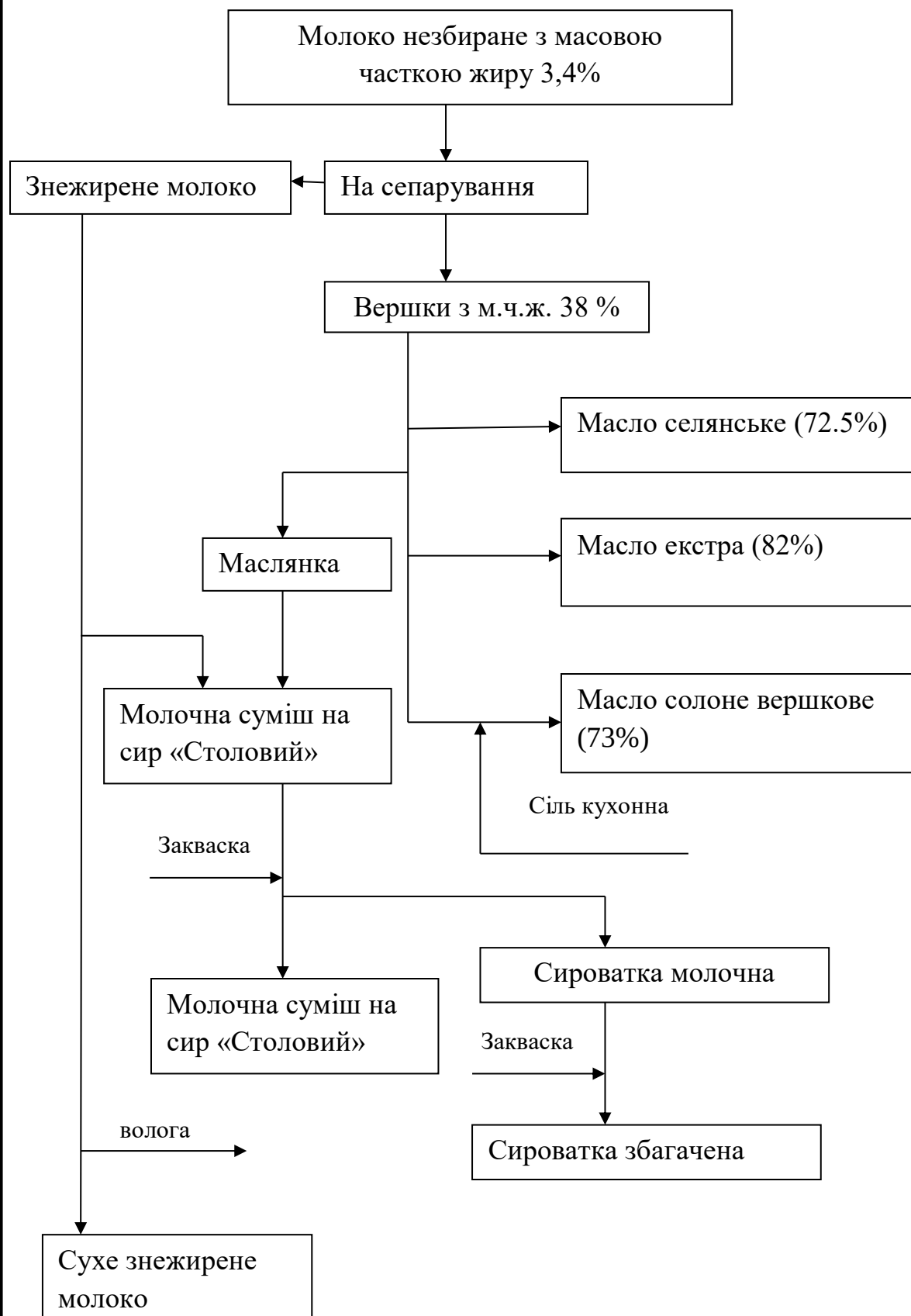
4. Технологічні розрахунки

4.1. Таблиця вихідних даних

Таблиця 4.1. -Таблиця вихідних даних

№ П/П	Назва сировини, продукту	Маса, кг.	Масова частка жиру, %	Спосіб виробництва	Вид фасування	Нормативно технічна документація
1	Молоко незбиране (сировина)	72000	3,4	-//-	-//-	ДСТУ 3662-18
2	Масло екстра	1155,21	82	Безперервного сколочення	Брикети по 200г	ДСТУ 4399:2005
3	Масло селянське	1178,20	72,5	Безперервного сколочення	Блоки по 20кг	ДСТУ 4399:2005
4	Масло солоне	771,23	73	Безперервного сколочення	Брикети по 200г	ДСТУ 4399:2005
5	Сир кисломолочний «Столовий»	774,04	2,0	Кислотний спосіб	Брикети по 250г	ДСТУ 4554:2006
6	Сироватка збагачена	4918,9	-	Резервуарний	Автомолцистерна	ТУ 49760 – 82
7	Сухе знежирене молоко	5588,92	0,05	Розпилювальне сушіння	Мішки, 50кг	ДСТУ 4273:2003

4.2 Схема напрямлень переробки сировини



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат

Технологічні розрахунки

Арк.

42

4.3 Розрахунок продуктів

Розрахунок продуктів запроектованого асортименту

Норма витрат сировини залежить від річного обсягу перероблення сировини. За нормами проектування міські масло-сир заводи працюють 300 змін за рік.

За умовою задачі річний обсяг перероблення сировини становить $72 \text{ т} \times 300 \text{ змін} = 21600 \text{ т}$.

4.3.1 Розрахунок масла екстра (82%)

1. Визначаємо масу вершків отриманих при сепаруванні:

$$M_{\text{взг}} = M_{\text{м}} * (J_{\text{м}} - J_{\text{зн.м}}) / J_{\text{в}} - J_{\text{зн.м}} * 100 - B_{\text{ж}} / 100.$$

$$m_{\text{взг}} = \frac{72000 \times (3,4 - 0,05)}{38 - 0,05} \times \frac{100 - 0,38}{100} = 6331,57 \text{ кг}$$

2. Визначаємо масу знежиреного молока отриманого при сепаруванні:

$$M_{\text{зн.м}} = M_{\text{м}} * (J_{\text{в}} - J_{\text{м}}) / J_{\text{в}} - J_{\text{зн.м}} * 100 - B_{\text{зн.м}} / 100.$$

$$m_{\text{г}} = \frac{72000 \times (38 - 3,4)}{38 - 0,05} \times \frac{100 - 0,4}{100} = 65668,43$$

3. На виробництво масла екстра направляємо 40% отриманих вершків :

$$m_{\text{г}} = \frac{40 \times m_{\text{взг}}}{100} = \frac{40 \times 6331,57}{100} = 2532,62 \text{ кг}$$

4. На виробництво масла селянського та солоного залишається:

$$6331,57 - 2532,62 = 3798,94 \text{ кг}.$$

5. Визначаємо масу масла солодковершкового екстра:

$$m_{\text{мсе}} = \frac{m_{\text{г}}(J_{\text{г}} - J_{\text{масл}})}{J_{\text{мс}} - J_{\text{масл}}} \times \frac{100 - B_{\text{мс}}}{100} = \frac{2532,62(38 - 0,7)}{82 - 0,7} \times \frac{100 - 0,58}{100} = 1155,21 \text{ кг}$$

6. Визначаємо масу маслянки, отриманої під час виробництва солодковершкового масла екстра:

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		43

$$m_{\text{масл.е}} = (m_{\text{в}} - m_{\text{мс}}) \frac{100 - B_{\text{масл}}}{100} = (2532,62 - 1155,21) \frac{100 - 2}{100} \\ = 1400,52 \text{ кг}$$

де $M_{\text{взаг}}$ – маса вершків, отриманих при сепаруванні, кг;

$M_{\text{м}}$ – маса незбираного молока, що спрямовується на сепарування, кг;

$J_{\text{м}}$ – масова частка жиру в незбираному молоці, %;

$J_{\text{зн.м}}$ – маса знежиреного молока, отриманого при сепаруванні, кг;

$V_{\text{ж}}$ – втрати жиру при сепаруванні, %;

$J_{\text{в}}$ – масова частка жиру у вершках, %;

$V_{\text{зн.м}}$ – втрати знежиреного молока при сепаруванні, %;

$J_{\text{масл}}$ – масова частка жиру у маслянці %;

$J_{\text{мс}}$ – масова частка жиру в маслі, %;

$M_{\text{мсе}}$ – маса масла, кг;

$V_{\text{мс}}$ – гранично допустимі втрати жиру при виробництві масла, %;

$V_{\text{масл.}}$ – гранично допустимі втрати маслянки при виробництві масла, %

4.3.2. Розрахунок масла селянського (72,5%)

1. На виробництво масла солоного направляємо 40% вершків :

$$m_{\text{в}} = \frac{40 \times m_{\text{в}}}{100} = \frac{40 \times 3798,94}{100} = 1519,57 \text{ кг}$$

2. На виробництво масла селянського залишається:

$$3798,94 - 1519,57 = 2279,37 \text{ кг.}$$

3. Визначаємо масу масла солодковершкового селянського:

$$m_{\text{мсс}} = \frac{m_{\text{в}}(J_{\text{в}} - J_{\text{масл}})}{J_{\text{мс}} - J_{\text{масл}}} \times \frac{100 - V_{\text{мс}}}{100} = \frac{2279,37(38 - 0,7)}{72,5 - 0,7} \times \frac{100 - 0,50}{100} \\ = 1178,20 \text{ кг}$$

4. Визначаємо масу маслянки, отриманої під час виробництва солодковершкового масла селянського:

$$m_{\text{масл.с}} = (m_{\text{в}} - m_{\text{мсс}}) \frac{100 - B_{\text{масл}}}{100} = (2279,37 - 1178,20) \frac{100 - 2}{100} \\ = 1079,14 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		44

де M_B – маса вершків, отриманих при сепаруванні, кг;

$Ж_B$ – масова частка жиру у вершках, %;

$Ж_{масл}$ – масова частка жиру у маслянці %;

$Ж_{мс}$ – масова частка жиру в маслі, %;

$M_{мсс}$ – маса масла, кг;

$M_{масл.с}$ – маса маслянки, кг;

$B_{мс}$ – гранично допустимі втрати жиру при виробництві масла, %;

$B_{масл.}$ – гранично допустимі втрати маслянки при виробництві масла, %

4.3.3. Розрахунок масла солоного (73%)

1. Визначаємо масу масла солодковершкового солоного:

$$m_{мсол} = \frac{m_B(Ж_B - Ж_{масл})}{Ж_{мс} - Ж_{масл}} \times \frac{100 - B_{мс}}{100} = \frac{1519,57(38 - 0,7)}{73,0 - 0,7} \times \frac{100 - 0,58}{100} \\ = 771,23 \text{ кг}$$

2. Визначаємо масу маслянки, отриманої під час виробництва солодковершкового масла солоного:

$$m_{масл.сол} = (m_B - m_{мс}) \frac{100 - B_{масл}}{100} = (1519,57 - 771,23) \frac{100 - 2}{100} \\ = 733,37 \text{ кг}$$

Де M_B – маса вершків, отриманих при сепаруванні, кг;

$Ж_B$ – масова частка жиру у вершках, %;

$Ж_{масл}$ – масова частка жиру у маслянці %;

$Ж_{мс}$ – масова частка жиру в маслі, %;

$M_{мсол}$ – маса масла, кг;

$M_{масл.сол}$ – маса маслянки, кг;

$B_{мс}$ – гранично допустимі втрати жиру при виробництві масла, %;

$B_{масл.}$ – гранично допустимі втрати маслянки при виробництві масла, %

					Технологічні розрахунки	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

4.3.4. Розрахунок сиру кисломолочного «Столового»

1. Знаходимо суму маслянки яка утворилась в процесі виробництва масла:

$$M_{\text{масл}} = M_{\text{масл.е}} + M_{\text{масл.с}} + M_{\text{масл.сол}} = 1400,52 + 1179,14 + 733,37 \\ = 3312,09 \text{ кг}$$

Визначаємо масу нормалізованої суміші для виробництва сиру Столового:

$$M_{\text{н.с}} = M_{\text{зн.м}} + M_{\text{масл}} = 3312,09 + 3312,09 = 6624,18 \text{ кг}$$

Визначаємо масу сиру:

$$M_c = \frac{M_{\text{н.с}} + 1000}{H_{\text{н.с}}} = \frac{6624,18 \times 1000}{8500,0} = 779,31 \text{ кг}$$

Маса закваски з урахуванням витрат:

$$M_{\text{з.в}} = M_z \times \frac{100}{100 - B_z} = 198,72 \times \frac{100}{100 - 0,6} = 199,91 \text{ кг}$$

Норма збирання сироватки (В) = 75%

$$M_{\text{сир}} = M_{\text{н.с}} \times B = 6624,18 \times 0,75 = 4968,13 \text{ кг}$$

Визначаємо масу готового продукту:

$$M_{\text{пр}} = \frac{M_c \times 1000}{H_g} = \frac{779,31 \times 1000}{1006,8} = 774,04 \text{ кг}$$

Сир «Столовий» фасуємо в брикети по 250г. $H_B = 1006,8 \text{ кг/т}$

де M_B – маса вершків, отриманих при сепаруванні, кг;

$M_{\text{н.с}}$ – маса нормалізованої сімші для сиру, кг;

$M_{\text{зн.м}}$ – маса знежиреного молока, кг;

M_c – масова сиру, кг;

M_z – маса закваски, кг;

$M_{\text{з.в}}$ – маса закваски, з урахуванням витрат, кг;

a = доза закваски, %;

$M_{\text{сир}}$ – маса сироватки, з-під сиру столового, кг;

$M_{\text{пр}}$ – маса готового продукту, кг;

$M_{\text{масл}}$ – маса маслянки, кг;

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		46

$M_{\text{масл.е}}$ – маса маслянки з-під масла екстра, кг;

$M_{\text{масл.с}}$ – маса маслянки з-під масла селянського, кг;

$M_{\text{масл.сол}}$ – маса маслянки з-під масла солоного, кг;

4.3.5. Розрахунок сухого знежиреного молока

$M_{\text{зн.м}}=62356,34$ кг;

$\text{СМЗ}_{\text{пр}}=9\%$;

$\Gamma_{\text{зн.м}}=32^\circ\text{А}$;

$H_{\text{в}}=3,4$;

$$M_{\text{пр}} = \frac{M_{\text{зн.м}} \times \text{СМЗ}_{\text{зн.м}}}{\text{СМЗ}_{\text{пр}}} \times \frac{100 \times B_{\text{смз}}}{100} = \frac{62356,34 \times 9,0}{42} \times \frac{100 - 3,4}{100} \\ = 12907,76 \text{ кг}$$

$$M_{\text{гот.пр}} = \frac{M_{\text{зн.м}} \times \text{СМЗ}_{\text{зн.м}}}{\text{СМЗ}_{\text{пр}}} \times \frac{100 \times B_{\text{смз}}}{100} = \frac{62356,34 \times 9,0}{97} \times \frac{100 - 3,4}{100} = 5588,92 \text{ кг}$$

де $M_{\text{гот.пр}}$ – маса готового продукту, кг;

$\text{СМЗ}_{\text{пр}}$ – сухий молочний залишок готового продукту, %;

4.3.6. Розрахунок сироватки збагаченої

Маса сироватки, що отримана в процесі виробництва сиру кисломолочного «Столового» становить $M_{\text{сир}}=4968,13$ кг.

Норма втрат сироватки збагаченої при розливі у цистерни становить $P=1010$ кг/т, згідно наказу №1025 від 31.12.87 р.

$$M_{\text{сиров.збаг.}} = \frac{M_{\text{сиров.}} \cdot 1000}{P}$$

$$M_{\text{сиров.збаг.}} = \frac{4968,13 \cdot 1000}{1010} = 4918,9 \text{ кг}$$

Сироватку збагачену відправляємо в господарства на відгодівлю телят.

Використовуємо закваску прямого внесення, тому її масу не розраховуємо.

					Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		47

2.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця

Назва сировини, продукту	МЧЖ, %	Маса, кг	Витрачено при виробництві, кг						Отримано при виробництві, кг		
			Молоко незбиране	Вершки 38%	Маслянка	Сироватка 3- підсиру «Столового»	Знежирене молоко отримане при сепаруванні	Вершки одержанні при сепаруванні	Нормалізована сума шна сир «Столовий»	Сироватка 3-підсиру «Столового»	Маслянка
Молоко сировина	3,4	72000	720000	-/-	-/-	-/-	65381,69	6331,57	-/-	-/-	
Масло вершкове екстра	82	1155,21	-/-	2532,62	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1400,52
Масло вершкове селянське	72,5	1178,20	-/-	2239,37	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1079,14
Масло солоне	73	771,23	-/-	519,97	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	733,37
Сир «Столовий»	3.0	774,04	-/-	-/-	3312,09	-/-	3312,09	-/-	6224,18	4968,13	-/-
Сироватка збагачена	-	4918,9	-/-	-/-	-/-	4968,13	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Сухе знежирене молоко	0,05	5588,92	-/-	-/-	-/-	-/-	62356,34	-/-	-/-	-/-	-/-
Всього	-/-	-/-	72000	6331,57	3312,09	4968,13	65381,69	6331,57	6224,18	4968,13	3312,09

Технологічні розрахунки

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дат

48

Арк.

5. Підбір технологічного обладнання виробничого цеху

При підборі технологічного обладнання необхідно забезпечити безперервну роботу і здійснити всі технологічні процеси по прийнятій технологічній схемі, передбачити максимальне використання обладнання, кращі умови праці, високу якість і низьку собівартість продукції, яка випускається на підприємстві.

Приймальне відділення:

На підприємство надходитиме 72 т/зміну, тобто 144 т/добу. Згідно норм проектування час приймання молока не повинен перевищувати 12 год. Підприємство працюватиме в одну зміну

У зв'язку з тим, що переважна більшість сировини була направлена на сепарування та виготовлення масла, то підприємство можна вважати масло заводом. В зв'язку з цим організовуємо приймання молока впродовж 12 год.

$$\Pi_{\text{нас}} = \frac{72000}{12} = 6000 \text{ кг/год}$$

За каталогом технологічного обладнання підбираємо відцентровий насос потужністю 10 м³/год марки Я9-ОНЦ-4. Решта технологічного обладнання підбираємо у відповідь до продуктивності підбраного насосу 10 м³/год. Передбачаємо, що обладнання буде працювати не на повну потужність.

Для використовуємо електронний лічильник марки СВШ-10, з паспортною потужністю 10 м³/год та сепаратори-молокоочисники марки А1-ОХО-10, з паспортною потужністю 10 м³/год.

Оскільки передбачається холодна очистка молока, при якій потужність сепаратора-молокоочисника знижується на 50%, то встановлюємо ще 2 сепаратори-молокоочисники.

Також для приймання молока використовуємо пластинчастий охолоджувач марки ОО1-У-110, з паспортною потужністю 10 м³/год.

Приймання молока відбувається за ДСТУ 3662:2018, тому передбачаємо дві аналогічні лінії для приймання молока екстра, вищого і першого гатунків.

					Підбір технологічного обладнання	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Перевіряємо кількість резервуарів, які повинні вміщувати кількість молока 72000 кг, згідно з нормами проектування.

$$N_p = \frac{72000}{100000 \times 1 \times 0.5} = 2 \text{ шт.}$$

На підприємстві передбачається встановлення 2 вертикальних резервуарів для зберігання молока В2-ОХР-100 місткістю 100 м³.

Апаратний цех

Для теплової обробки молока використовуємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку ОПУ-15 продуктивністю 10 м³/год

$$П_{\text{поу}} = \frac{72000}{5} = 14400 \text{ кг/год}$$

Фактичний час роботи установки $T_{\text{поу}} = \frac{72000}{15000} = 4,8 \text{ год}$, що цілком і повністю відповідає нормам нормативної документації.

Для синхронної роботи пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки використовуємо сепаратор - вершковідділювач Ж5-ОС2Н-С, з паспортною потужністю 15 м³/год.

При сепаруванні отримуємо 6331,57 кг вершків. Вершки перед резервування охолоджуємо на пластинчастому охолоджувачі марки ОП1-У1 потужністю 1,25 м³/год.

$$T_{\text{поу}} = \frac{6331,57}{1250} = 5 \text{ год}$$

Зберігаємо в резервуарі марки

$$Я1-ОСВ-6 N_p^B = \frac{6331,57}{10000 \times 1 \times 0,8} = 0,79 = 1 \text{ шт}$$

Знежирене молоко направляємо частину на виробництво сиру «Столового», а залишок для подальшого сушіння.

Цех виробництва вершкового масла запроектованого асотрименту

Для виробництва масла вершки після сепарування і охолодження в кількості 6331,57 кг подаються в резервуар для тимчасового зберігання марки Я1-ОСВ-6 місткістю 10 м³ 1 шт. Вибираємо пастеризаційно-

					Підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		50

охолоджувальну установку а також дезодораційну установку, робота яких узгоджувалась з ПОУ (для обоблення отриманих вершків)

$$N_{\text{поу}} = \frac{6331,57}{4,8} = 1319,07 \text{ кг/год}$$

Обираємо пастеризаційно-охолоджувальну установку для вершків продуктивністю 2000кг/год, марки ОПУ-У2;

А також дезодораційну установку в разі отримання вершків 2-го гатунку: ОДУ-2 паспортною потужністю 2000 кг/год.

Час роботи обладнання:

$$T_{\text{поу}} = \frac{6331,57}{2000} = 3,16 \text{ год}$$

У зв'язку з тим, що розрахунковий час роботи обладнання, менше ніж тривалість роботи обладнання з яким відбувається узгодження (4,8 год), пластинчаста постеризаційно-охолоджувальна установка для вершків та дезодоратор працюватимуть з неповною продуктивністю.

Фізичне визрівання вершків проводимо в ємкості марки: Я1-ОСВ-6 місткістю 10м³

$$N_p = \frac{6331,57}{10000 \times 1 \times 0,5} = 1,26 = 2 \text{ шт}$$

Масловиготовлювач безперервної дії підбирається з урахуванням мінімального завантаження (не менше 2 год.) роботи за умови максимальної експлуатації до 6 год/зм.

Продуктивність маслоутворення визначається не за кількістю вершків, що до нього надходить, а за кількістю масла яке ми отримуємо. В залежності від масової частки вологи масла – обладнання може працювати з повною/зниженою продуктивністю.

Визначаємо потужність масловиготовлювача:

$$P_{\text{м/в}} = \frac{1155,21 + 1178,20 + 771,23}{2} = \frac{3104,64}{2} = 1552,32 \text{ кг/год}$$

Обираємо масловиготовлювач безперервної дії марки А1-ОЛО з паспортною продуктивністю 1000кг/год.

					Підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		51

Час роботи обладнання:

$$T_{м/в} = \frac{3104,64}{1000} = 3,1 \text{ год}$$

Для збору маслянки в розмірі 3312,09кг передбачаємо встановлення резервуару:

$$Я1-ОСВ-4, 1шт \quad N_p = \frac{3312,09}{4000 \times 1 \times 1} = 0,82$$

Передбачаємо фасування масла в брикети по 200г.

$$T_{ф/а} = \frac{3104,64}{3,31 \times 0,2 \times 60} = 78,1 \text{ бр/хв}$$

Обираємо автомат для фасування марки АРМ продуктивністю 80 бр/хв.

Цех виробництва сиру кисломолочного «Столового»

Для виробництва сиру кисломолочного «Столового» обираємо поточно-механізовану лінію Я9-ОПТ-2.5з продуктивністю 2500 кг/год (готового продукту). В цю лінію входять тепловий апарат для обробки згустку Я9-ОПТ-511; збезднювач Я9-ОПТ-512; резервуари Я1- ОСВ - 6.21 – 2шт, відцентрові насоси 36-1Ц 2,8-31 (2шт.), охолоджувач сиру кисломолочного Д9-ОТ-2Д. Загальна маса сиру кисломолочного складає 774,04 кг. Визначимо час роботи цієї лінії:

$$T_{дійсн} = \frac{M_{пр}}{\Pi} = \frac{6624,18}{2500} = 2,7 \text{ год}$$

Готовий сир кисломолочний фасуємо у брикети місткістю 250 г. на фасувальному автоматі марки М6-АР2Т продуктивністю 20-65 уп/хв.

$$T_{ф/а} = \frac{M_{пр}}{T_{еф}} = \frac{774,04}{20 \times 60 \times 0,25} = 2,7 \text{ год}$$

Цех виробництва сироватки збагаченої

Сироватку у кількості 4968,13 кг на сепаратори очисники для очищення. Підбираємо сепаратори-молокоочисники для сироватки марки

					Підбір технологічного обладнання	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

MSD продуктивністю 2500 кг/год у кількості 2 шт. Така потужність сепаратора-очисника обумовлена потужністю лінії виробництва сиру «Столового». Визначаємо час роботи сепаратора:

$$T_{\text{сеп}} = \frac{4968,13}{2500} = 1,99 \text{ год}$$

Далі сироватку направляємо на охолодження. Визначаємо потужність пластинчастого охолоджувача:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M_{\text{сир}}}{T} = \frac{4968,13}{4} = 1242,1 \text{ кг/год}$$

Підбираємо пластинчастий охолоджувач марки ОО1-У-2,5, потужністю 1500 л/год. Визначаємо фактичний час роботи охолоджувача:

$$T_{\text{хол}} = \frac{4968,13}{2500} = 1,99 \text{ год}$$

Тимчасово резервуємо сироватку в резервуарі марки Я1-ОСВ-6,3 (6300 л). Визначаємо необхідну кількість резервуарів:

$$N = \frac{4968,13}{6300 * 0,8} = 0,99 = 1 \text{ шт}$$

Теплова обробка сироватки здійснюється на ППОУ марки ОПК-1,5 (1500 л/год). Тривалість роботи апарату при пастеризації:

$$T_{\text{поу}} = \frac{4968,13}{1500} = 3,3 \text{ год}$$

Заквашування та сквашування сироватки відбувається у резервуарі типу Я1-ОСВ-6 (10000 л). Визначаємо необхідну кількість резервуарів:

$$N = \frac{4968,13}{10000 * 0,7} = 0,71 = 1 \text{ шт}$$

Сироватку збагачену фасуємо у автомолцистерни та направляємо на відгодівлю тварин.

					Підбір технологічного обладнання	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Виробництво сухого знежиреного молока

В процесі сепарування молока отримуємо 62356,34м³ знежиреного молока. Для її збору використовуємо проміжний резервуар марки В2-ОХР-100, з місткістю 100м³.

$$N_p = \frac{62356,34}{100000 \times 1 \times 0,5} = 0,7 = 1 \text{ шт}$$

Знежирене молоко використовуємо для виробництва сухого знежиреного молока.

Підбираємо ВВУ марки Виганд продуктивністю 8000 кг/год та визначаємо тривалість роботи:

$$\Pi = \frac{M}{T} = \frac{49448,6}{8000} = 6,2 \text{ год.}$$

При згущенні знежиреного молока ми отримали 12907,76 кг згущеного знежиреного молока, зберігаємо її в резервуарі Я1-ОСВ-15, об'ємом 15000м³.

Визначаємо необхідну кількість резервуарів:

$$N_p = \frac{12907,76}{15000 \times 0,9} = 0,95 = 1 \text{ шт}$$

Згідно ГОВП встановлюємо 2 марки Я1-ОСВ-15, об'ємом 15000м³ резервуари для резервування добової кількості згущеного знежиреного молока.

Сушарки розпилювального типу характеризуються за кількістю випареної вологи із суміші за годину. Приймається, що за добу сушарка розпилювального типу може працювати 17-19 год/добу безперервно. Для того щоб визначити продуктивність сушарки, потрібно розрахувати кількість випареної вологи за годину. Визначаємо масу випареної вологи:

$$W_{\text{суш.}} = 12907,76 - 5588,92 = 7318,88 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну кількість випареної вологи за добу:

$$W_{\text{суш.добу}} = 7318,88 \times 2 = 14637,76 \text{ кг}$$

Розраховуємо продуктивність розпилювальної сушарки за формулою:

$$P_{\text{суш.}} = \frac{W_{\text{суш.}}}{T_{\text{еф}}} = \frac{14637,76}{17} = 861,1 \text{ кг/год}$$

Отже, обираємо сушарку А1-ОРЧ-1000 продуктивністю 1000 кг випареної вологи/год.

					Підбір технологічного обладнання	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Розраховуємо дійсний час роботи сушильної установки, год:

$$P_{\text{суш.}} = \frac{W_{\text{суш}}}{T_{\text{еф}}} = \frac{14637,76}{1000} = 14,64 \text{ год}$$

Отриману сухе знежирене молоко в кількості 11177,84 кг ми фасуємо на фасувальному автоматі марки ЕКОРАСК.

Зведена таблиця технологічного обладнання

Таблиця 5.1

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг\год, л/год, л	Кількість одиниць	Габаритні розміри,мм			Площа,що займається	Загальна площа,м²
				Довжина, l	Ширина, a,b	Висота, h		
Приймальне відділення								
Відцентровий насос марки	Я9-ОНЦ-4	10	2	810	310	327	0,25	0,5
Лічильник	СВШ-10	10	1	640	420	1200	0,27	0,27
Сепаратор-молокоочисник	ОХО-10	10	2	1238	783	1530	0,97	1,94
Пластинчастий охолоджувач	ОО1-У-110	10	1	1600	700	1400	1,12	1,12
Резервуар	В2-ОХР-100	100000	2	4965	3450	16750	17,13	34,26
Всього	38,09							
Апаратне відділення								
Пластинчато-пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОПУ-15	15000	1	4400	4000	2500	17,6	17,6
Сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм	Ж5-ОС2Н-С	10000	1	1200	850	1780	1.02	1.02

Пластинчасто-охолоджувальна установка для вершків	A1-ОЛО/2	3000	1		2700	700	1500	1,35	1,35
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-6	10000	1	2900	2535	2338	7,35	7,35	
Всього	27,32								

Цех по виробництву масла

Пастеризаційно-охолоджувальна установка для вершків	ОПУ-У2	2000	1	220	700	1500	0,15	0,15	
Дезодораційна установка	ОДУ-2	2000	1	1610	1170	2115	1,88	1,88	
Резервуар для визрівання вершків	Я1-ОСВ-6	10000	2	2900	1535	2338	7,35	14,7	
Масловиготовлювач б/д	A1-ОЛО	1000 кг/год	1	4090	870	1800	3,56	3,56	
Резервуар для маслянки	Я1-ОСВ-4	4000	1	2100	1735	13869	3,64	3,64	
Автомат для фасування масла	АРМ	80 бр/хв	1	2920	2490	1540	7,27	7,27	
Всього	31,2								

Виробництво сиру кисломолочного «Столового»

Лінія по виробництв у сиру кисломолоч ногоз м.ч.ж. 9 %	Я9-ОПТ-2,5	2500	1	4500	3200	3500	14,4	14,4	
Апарат теплової обробки згустку	Я9-ОПТ-511	2500	1						
Зневоднювач	Я9-ОПТ-512	2500	1						

					Підбір технологічного обладнання				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					56

Відцентровий насос	36-1Ц	2,8-3,1	2					
Охолоджувач сирного згустку	Д9-ОТ-2Д	2500	1					
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	2	2900	2535	2338	7,35	14,7
Фасувальний автомат	М6-АР2Т	20-65 бр/год	1	1800	800	1400	1,4	1,4
Всього	30,5							
Цех виробництва сироватки збагаченої								
Сепаратори-очисники	MSD	2500	1350	950	1300	1,28	2	2,56
Пластинчастий охолоджувач	ОО1-У-110	2500	1	1600	700	1400	1,12	1,12
Резервуар	Я1-ОСВ-6,3	6300	1	2500	2135	3230	5,34	5,34
Пластинчаста ПОУ	ОП2-У1,5	1500	1	2700	2500	1420	6,75	6,75
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	2	2900	2535	2338	7,35	14,7
Всього	19,87							
Виробництво знежиреного молока								
Проміжний резервуар для знежиреного молока	В2-ОХР-100	100000	2	4965	3450	16750	17,5	35,0
ВВУ	Виганд	8000	1	6600	4600	6450	30,36	30,36
Резервуар	Я1-ОСВ-15	15000	2	2290	2470	5500	5,7	11,4
Сушарка	А1-ОР2Ч	1100	1	12000	13000	12500	156	156
Фасувальний автомат	ЕРКОРАС К	20-50 міш/год	1	1070	565	2210	0,6	0,6
Всього	233,36							

					Підбір технологічного обладнання	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

6. Специфікація технологічного обладнання

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка			
1-1	Автомолцистерна	1				
1-2,2-2,	Відцентровий насос	9				
1-3	Лічильник	1				
1-4	Сепаратор – молокоочисник	1				
1-5	Пластанчастий охолоджувач	1				
1-6	Місткість для зберігання молока	1				
2-7,5-7	Зрівнювальний бачок	2				
2-8	Пастеризаційно-охолоджувальна установка	1				
2-9	Сепаратор-вершковідділювач	1				
2-10	Пластинчастий охолоджувач для вершків	1				
2-11	Пульт керування	1				
3-12	Місткість для зберігання вершків	1				
3-13	Насос для вершків	2				
3-14	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	1				
3-15	Вакуум-дезодоратор	1				
3-16	Резервуар для визрівання вершків	1				
3-17,4-17, 5-17	Насос для в'язких продуктів	3				
3-18	Масловиготовлювач	1				
3-19	Місткість для маслянки	1				
3-20	Місткість для промивної води	1				
3-21	Дозатор води	1				
3-22	Пристрій для соління масла	1				
3-23	Автомат для фасування масла	1				
4-24	Резервуар для заквашування	2				
4-25	Апарат теплової обробки згустку	1				
4-26	Зневоджувач сирного згустку	1				
4-27	Охолодник	1				
4-28	Візок і підйомник	1				
4-29	Фасувальний автомат сиру кисломолочного	1				
5-30	Місткість для білкової маси	1				
5-31	Саморозвантажувальний сепаратор	2				
5-32	Пластинчасто-охолоджувальна установка	1				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація технологічного обладнання	Арк.
						58

[illegible]

7. Будівельна частина.

7.1. Розрахунок виробничих цехів та відділень

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

$$N_{\text{цист}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{цист}}}$$

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

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

$$N_{\text{цис}} = \frac{15000}{20000} = 1 \text{ шт}$$

Загальний час приймання та миття автомолцистерни:

$$T = T_{\text{пр}} + T_{\text{с}} + T_{\text{м}},$$

де $T_{\text{пр}}$ – тривалість приймання молока з автоцистерн, яка для однієї машини становить 20 хв;

$T_{\text{с}}$ – тривалість допоміжних операцій, для n_M автоцистерн, для однієї машини $T_{\text{с}} = 2 \dots 5$ хв, $T_{\text{с}} = T_{\text{с}} \cdot n_M$;

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

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

Отже, $T_{\text{пр}} = 20 \text{ хв}$

$$T_{\text{с}} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ хв}$$

$$T_{\text{м}} = 14 \cdot 4 = 56 \text{ хв}$$

Загальний час приймання та миття автомолцистерни становить:

$$T = 20 + 16 + 56 = 92 \text{ хв}$$

					Будівельна частина	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

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

$$П = \frac{T}{60} = \frac{92}{60} = 1,5 \approx 2$$

Площа приймально-миючого відділення для автомолцистерни:

$$F_M = 72 \cdot П,$$

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

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

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

K – коефіцієнт запасу площ;

ΣF_y – сумарна площа, м², зайнята обладнанням.

Площа приймального відділення:

$$F_{\text{пр.в}} = 5 \cdot (1 + 0,54 + 7,76 + 2,24) = 57,7 \text{ м}^2 = 0,8 \text{ буд.кв.} = 1 \text{ буд.кв.}$$

$$\text{Площа 1 буд.кв.} = 72 \text{ м}^2$$

Площа апаратного цеху:

$$F_{\text{апар}} = 4 \cdot (1,02 + 1,35 + 7,35) + 17,6 = 56,5 \text{ м}^2 = 0,78 \text{ буд.кв.} = 1,0 \text{ буд.кв.}$$

Площа маслоробного цеху:

$$F_{\text{мсц}} = 5 \cdot (1,88 + 14,7 + 3,56 + 3,64 + 7,27) + 0,15 = 155,4 \text{ м}^2 = 2,2 \text{ буд.кв.} = 2,5 \text{ буд.кв.}$$

Площа цеху по виробництву сиру «Столового»:

$$F_{\text{сир.ц}} = 2,7 \cdot 30,5 = 85 \text{ м}^2 = 1,2 \text{ буд.кв.}$$

					Будівельна частина	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Площа цеху по виробництву сироватки збагаченої:

$$F_{\text{суш.ц}} = 4 * (2,56 + 1,12 + 5,34 + 6,75 + 4,1) = 79,5 \text{ м}^2 = 1,16 \text{ буд.кв.} = 1,5 \text{ буд.кв.}$$

Площа цеху сухого знежиреного молока:

$$F_{\text{суш.ц}} = 3 * (18,2 + 0,6 + 156) = 524,4 \text{ м}^2 = 7,3 \text{ буд.кв.} = 7,5 \text{ буд.кв.}$$

*7.2. Розрахунок площ складських, площ холодильних камер та складів
готової продукції*

Площа камер зберігання:

Навантаження на 1 м² камери для масла в брикетах становить – 2250 кг/м²;

$$F_{\text{к.зб}} = \frac{M_{\text{масла}} \tau_{\text{збер}}}{q_{\text{прод}} * K_{\text{пл}}} \text{ м}^2 = \frac{(2310,42 + 2356,4 + 1542,46) * 3}{2250 * 0,6} = 13,8 \text{ м}^2$$
$$= 0,2 \text{ буд.кв.} = 0,5 \text{ буд.кв.}$$

Для сиру кисломолочного «Столового» – 590 кг/м²;

$$F_{\text{к.зб}} = \frac{M_{\text{сир}} \tau_{\text{збер}}}{q_{\text{прод}} * K_{\text{пл}}} \text{ м}^2 = \frac{1548,08 * 1}{590 * 0,7} = 3,7 \text{ м}^2 = 0,5 \text{ буд.кв.}$$

Для сухого знежиреного молока (при фасуванні у транспортну тару) – 1530 кг/м²;

$$F_{\text{к.зб}} = \frac{(M_{\text{суухз.мол}}) \tau_{\text{збер}}}{q_{\text{прод}} * K_{\text{пл}}} \text{ м}^2 = \frac{(11177,8) * 2}{1530 * 0,6} = 24,35 \text{ м}^2 = 0,4 \text{ буд.кв.} = 0,5 \text{ буд.кв.}$$

Таблиця 7.1. - Зведена таблиця виробничих площ

№ п/п	Назва приміщення	Розрахунок площ		Будівель. площа, буд.кв.
		м ²	буд.кв.	
1.	Приймальне відділення	57,7	0,8	1,0

					Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		62

2.	Приймально-миюче відділення	144	2,0	2,0
3.	Апаратний цех	56,5	0,78	1,0
4.	Маслоробний цех	155,4	2,2	2,5
5.	Цех виробництва сиру «Столового»	85	1,2	1,2
	Цех виробництва сироватки збагаченої	79,5	1,1	1,5
6.	Цех сухого знежиреного молока	538,7	7,4	7,5
Камери зберігання				
7.	масла	13,8	0,2	0,5
8.	сиру «Столового»	3,8	0,5	0,5
9.	сухого знежиреного молока	24,35	0,4	0,5
10.	Приймальна лабораторія			0,21
11.	Хім. лабораторія			0,25
12.	Бак. лабораторія			0,31
13.	Відділення централізованого миття			0,53
14.	Склад тари та упаковки			1,3
15.	Склад миючих розчинів			0,19
16.	Санітарні зони			0,89
17.	Вентиляційна камера			0,5
18.	Експедиція			0,41
19.	Кабінет технолога			0,12

Запропонуємо організувати виробничий корпус у вигляді одноповерхової будівлі прямокутної форми, шириною 36000 м і довжиною 54500 м.

					Будівельна частина	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

8. Технохімічний контроль виробництва.

Технохімічний контроль здійснюється на підприємствах за наступними методами: розрахунковий, фізико-хімічний, органолептичний. За допомогою технохімічного контролю можна визначити чи відповідає технологічний процес виробництва продукції вимогам технологічних інструкцій і нормативній документації.

До мікробіологічного контролю відносяться всі методи дослідження, пов'язані з визначенням ступеню бактеріального обсеменення об'єкту, який контролюється і якісного дослідження мікрофлори. За допомогою мікробіологічного контролю можна виявити джерела бактеріологічного обсеменення продукту і скласти уяву про санітарно-гігієнічний стан виробництва. Схема організації виробничого контролю є документом який відображає прийнятий порядок і об'єм контролю на підприємстві і вміщує всі види досліджень.

Таблиця 8.1. - Схема технохімічного контролю на прикладі масла солодковершкового

Стадія технологічного процесу	Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Приймання молока	Молоко за резервування і визрівання	Відбір проб, л	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 13928
		Органолептичні показники			
		Температура °C	Кожна партія	З цистерни	ДСТУ 3662-18
		Густина, кг/м ³	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 26754
Технохімічний контроль виробництва					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	64

		Механічна забрудненість група.	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 3625
		Масова частка сухих речовин, %	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 8218
		Масова частка жиру, %	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 3626
		Масова частка білка, %	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 3626
		Кислотність, °Т	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 5867
		Загальна кількість мікроорганізмів в тис./см ³	Кожна партія	З цистерни	ГОСТ 25179
		Кількість соматичних клітин в тис./см ³	1 раз в 10 днів	З цистерни	ГОСТ 23327
Збивання вершків (утворення масла)	Вершки при збиванні	Температура, °С	Кожна партія	Маслового товлювач	ГОСТ 26754
		Масова частка жиру, %	Кожна партія	безперервної дії	ГОСТ 3624

		Кислотність, °T	Кожна партія		ГОСТ 3624
	Пласт масла	Масова частка води, %	Кожна партія		Згідно з НД
		Масова частка жиру, %	Кожна партія		Згідно з НД
	Маслянка	Масова частка жиру, %	Кожна партія	Бачок	ГОСТ 3624
Фасування масла	Готовий продукт	Масова частка СЗМЗ, %	Кожна партія	Із пласта масла	Згідно з НД
		Кислотність плазми, °T	Кожна партія	Із пласта масла	ГОСТ 3624
		Органолептичні показники	Кожна партія	Із пласта масла	ДСТУ 4399:2005
		Температура, °C	Кожна партія	Із пласта масла	ГОСТ 26754
Зберігання масла	Камера зберігання масла	Температура повітря, °C	Кожна партія	Камера зберігання	Згідно з НД
		Вологість повітря, %	Кожна партія	Камера зберігання	Згідно з НД

9. Мікробіологічний контроль виробництва

Основною задачею мікробіологічного контролю є забезпечення випуску продукції високої якості. Мікробіологічний контроль полягає в перевірці якості сировини, що надходить на підприємство, матеріалів, заквасок, вторинної сировини а також в перевірці дотримання технологічних та санітарно-гігієнічних режимів виробництва.

При контролі якості сировини потрібно звертати увагу на його загальну бактеріальну забрудненість на його вміст бактерій групи кишкової палички, на мікробіологічну чистоту та якість закваски.

При організації мікробіологічного контролю слід керуватись діючою інструкцією та нормативно-технологічною документацією на сировину та готову продукцію, а також інструкціями по миттю та дезинфекції технологічного обладнання та діючими стандартними правилами.

Результати мікробіологічного дослідження, на відміну від результатів фізико-хімічного дослідження не можуть бути використані для затримки випуску продукції, але по ним оцінюють санітарно-технічний стан підприємства та причини виникнення виробничого браку.

Таблиця 9.1. - Схема ТХК при виробництві молока сухого знежиреного

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні пристрої
Молоко сире	Масова частка жиру, % Густина, кг/м ³ Кислотність, °T Термостійкість, група Маса, кг СЗМЗ, %	Для кожної варки	В кожній партії	Кислотний метод Гербера,ГОСТ 5867 Ареометрично ГОСТ 3625 Титрометрично ГОСТ 3624 Алкогольна проба Ваги Розрахунково
Нормалізована	Масова частка жиру, %	Для кожної варки	В кожній партії	Кислотний метод
Мікробіологічний контроль виробництва				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат
				Арк. 67

суміш	Кислотність, °Т			Гербера,ГОСТ 5867 Титриметрично ГОСТ 3624
Пастеризація суміші	Температура, °С Ефективність пастеризації	Для кожної варки 1 раз на декаду	В кожній партії	Термометр ГОСТ 26754 Проба на пастеризацію
Згущення молока	Температура кипіння молока, °С Тривалість згущення, хв. Тиск пари, МПа Розрідження, МПа Масова частка сухих речовин, %	Через кожні 30 хв варіння Для кожної варки Через кожні 30 хв варіння В кінці згущення	В кожній партії	Термометр ГОСТ 26754 Годинник Манометр Манометр Рефрактометрично ГОСТ 8764
Згущена суміш перед сушінням	Кислотність, °Т Температура, °С	Перед подачею на сушіння	В кожній партії	ГОСТ 30305-95 Термометр
Сушарка	Температура повітря, °С Тривалість роботи сушарки, год	Через кожні 30 хв сушіння Щоденно	В кожній партії	Термометр Годинник
Сухе молоко знежирене перед фасуванням	Масова частка вологи, % Масова частка жиру, % Кислотність, °Т Індекс розчинності, см³ сирого осаду	Щоденно	В кожній партії	ГОСТ 30305-95 ГОСТ 29247-91 ГОСТ 30305-95 ГОСТ 30305-95
Упаковка	Маса нетто, кг Якість	Періодично Періодично	Вибірково Вибірково	ГОСТ 3622 Візуально
Маркування	Виразність і вірність	Періодично	Вибірково	Візуально
Зберігання	Температура, °С Тривалість, діб	Періодично Періодично	1 раз на добу 1 раз на добу	Термометр Згідно НТД
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат
Мікробіологічний контроль виробництва				Арк. 68

**10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства
(водопостачання, холодопостачання, теплопостачання,
енергопостачання)**

10.1. Водопостачання

Для забезпечення виробничих і господарських потреб підприємства по виробництву масла солодковершкового сучасного асортименту потужністю переробки молока 72 т/зміну буде використовувати міську воду із міських трубопроводів, та воду із артезіанських свердловин смт. Луків.

Вода із свердловин потрапляє у водонапірну башту і розподіляється по трубопроводам підприємства. Вода що використовується на потреби підприємства для виробництва продуктів запроектованого асортименту, повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна».

Вода використовується у виробничих цехах, та для роботи котельні. Гарячу воду та пару з котельні використовують на виробничі потреби – миття обладнання.

Підприємство необхідно забезпечити очисними спорудами для очистки дощових вод, які являють собою резервуар та систему фільтрів.

Спеціальна лабораторія буде проводити аналізи та контролює якість води, що надходить на підприємство та виходить із заводу, тобто стічної.

10.2. Холодопостачання

Компресорна дільниця основного виробництва являється допоміжною. Служить для забезпечення виробництва холоду і підтримання відповідної температури в камерах зберігання.

Цех знаходиться на території заводу, висотою 3,0 м.

Для отримання потрібних температур застосовують одноступеневу аміачну безнасосну холодильну установку загальною холодопродуктивністю 810000 ккал.

Холодильна установка розрахована на одну температуру кипіння мінус 15 °С.

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		69

Система охолодження змішана: з проміжним холодоносієм та безпосередня.

В якості проміжного холодоносія використовують льодяну воду, системи відкритого типу з акумулятором холоду з послідовною подачею холодоносія.

Вода охолоджується в панельних випаровувачах марки ИП - 240 (Рт.в. = 240 м²) та нестандартному ИНС (Р., в = 150 м²).

Циркуляція води здійснюється відцентровим насосом марки К -180/20.:

- приймально-апаратна дільниця;
- масло - дільниця;
- камери зберігання готових продуктів.

Охолодження водою здійснюється в пластинчатих теплообмінниках.

Безпосереднє кипіння аміаку здійснюється в приладах охолодження - подвійні повітря-охолоджувачі марки ВОП - 150. безпосереднє охолодження використовується для всіх камер зберігання готових продуктів.

Компресорна дільниця основного виробництва по переробці молока складається з 6 компресорних агрегатів: НФ - 811 (4 шт.), ОУ - 200 (1 шт.), КСА - 440 (1 шт.), які викидають в атмосферу 1970 кг аміаку в рік, працюючи з потужністю агрегатів на 10000 ккал/рік.

Компресорна дільниця цеху виробництва морозива складається з 8 компресорних агрегатів: НФ - 611 (2 шт.), НФ - 612 (2 шт.), НФ -411(1 шт.), П - 110 (1 шт.), БВХ - 350/2,6 БР (2 шт.), які викидають в атмосферу 3270 кг аміаку в рік.

Режим роботи компресорної дільниці безперервний.

10.3. Теплопостачання

Тепловий розрахунок виробництва продукції полягає у визначенні кількості пари, яка використовується в апаратах безпосередньо та для приготування гарячої води на технологічні потреби.

Витрати теплоти на технологічні потреби:

$$Q = M \cdot N,$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		70

де: M – маса продукту, т;

N – норма витрат пари, т/т.

Отже:

$$Qn_1 = 1,155 \cdot 0,4 = 0,46 \text{ тис ккал};$$

$$Qn_2 = 1,1782 \cdot 0,4 = 0,47 \text{ тис т};$$

$$Qn_3 = 0,77123 \cdot 0,4 = 0,51 \text{ тис т};$$

$$Qn_4 = 0,77403 \cdot 1,4 = 4,2 \text{ тис т};$$

$$Qn_5 = 4,9189 \cdot 1,2 = 3,92 \text{ тис т};$$

$$Qn_6 = 5,588 \cdot 4 = 4,62 \text{ тис т};$$

Розрахуємо загальні витрати:

$$\Sigma Qn = 30,58 \text{ тис т}$$

Витрати пари

$$D = \Sigma Qn / 500 = 30580/500 = 61,16 \text{ т} = 61160 \text{ кг}$$

Максимальна годинна витрата пари:

$$Qn_{\text{макс}} = 61160 \cdot 0,12 = 7339,2 \text{ кг/год}$$

Для визначення витрат пари на опалення і вентиляцію необхідно знати температуру зовнішнього повітря:

$$T_{\text{зов}} = 0,4 \cdot T_{\text{макс}} + 0,6 \cdot T_{\text{см}},$$

де: $T_{\text{макс}}$ – максимально низька температура в найхолодніший місяць, °С;

$T_{\text{см}}$ – середньомісячна температура найхолоднішого місяця, °С;

Для смт. Луків Волинської області:

$$T_{\text{макс}} = -10 \text{ °С}, \quad T_{\text{см}} = 1,0 \text{ °С}.$$

$$T_{\text{зов}} = 0,4 \cdot (-10) + 0,6 \cdot (1,0) = -3,4 \text{ °С}.$$

Витрата теплоти на опалення:

$$Q_o = q_o \cdot V \cdot (T_{\text{вн}} - T_{\text{зов}}),$$

де: q_o – питома теплова характеристика будівлі, ккал/(м³·К·год),

$$q_o = 0,43;$$

V – об'єм опалюваної частини споруди, м³

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		71

$$V = 3000 \text{ м}^3$$

$$Q_o = 0,43 \cdot 3000 \cdot [18 - (-3,4)] = 27606 \text{ тис ккал.}$$

$$\text{Витрата пари: } D = Q_o / 500 = 27606 / 500 = 55,21 \text{ кг/год.}$$

Витрата теплоти на опалення за рік становить:

$$Q_{оріч} = Q_{осер} \cdot n \cdot z \cdot 10^{-3},$$

$$Q_{осер} = q_o \cdot V \cdot (T_{вн} - T_{зсер}),$$

де: $Q_{осер}$ – середня витрата теплоти

$T_{зсер}$ – середня температура зовнішнього повітря за опалюваний період,

для смт. Луків Волинської області $T_{зсер} = 1,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$$Q_{осер} = 0,43 \cdot 3000 \cdot (18 - 1,1) = 2180,1 \text{ тис ккал.}$$

n – кількість днів опалюваного періоду, $n = 187$ днів;

z – кількість годин опалення на добу;

$$Q_{оріч} = 2180,1 \cdot 187 \cdot 24 \cdot 10^{-3} = 9679,64 \text{ тис ккал.}$$

Розрахуємо витрати теплоти на вентиляцію за формулою:

$$Q_{вент} = V \cdot c \cdot m \cdot (T_{вн} - T_{зсер}),$$

де: c – питома теплоємність повітря;

m – кратність обміну повітря, $m = 4$;

$$Q_{вент} = 3000 \cdot 0,24 \cdot 4 \cdot (18 - 1,1) = 48672,45 \text{ тис. ккал;}$$

$$D_{вент} = 48672,45 / 500 = 97,34 \text{ кг/год.}$$

Річні витрати теплоти на вентиляцію:

$$Q_{вріч} = Q_{вент} \cdot n \cdot z_v \cdot 10^{-3},$$

де: z_v – кількість годин вентиляції на добу;

$$Q_{вріч} = 48672,45 \cdot 185 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 162079 \text{ тис ккал.}$$

Сумарні витрати пари на технологічні потреби, опалення та вентиляцію складають:

$$\Sigma D = 1504,80 + 55,21 + 97,34 = 1657,35 \text{ кг/год.}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		72

Витрати на господарські потреби становлять 30 %:

$$\Sigma D \cdot 0,3 = 1025,51 \cdot 0,3 = 497,21 \text{ кг/год.}$$

Сумарні витрати пари по незбираномолочному цеху

$$1657,35 + 497,21 = 2154,55 \text{ кг/год.}$$

Потреби у парі на цех по виробництву масла вершкового способом сколочування з переробкою вторинної сировини і вони становлять 19839,52 кг/год

Разом, на все підприємство необхідно

$$19839,52 + 2154,55 = 21994,07 \text{ кг/год} = 2,2 \text{ т/год}$$

Згідно норм підприємства на потреби цеху передбачено витрати 2,5 тони пари за годину.

В котельні підприємства будуть встановлені котли марки ДКВР 2,5 (3 шт.) – потужністю 25 т/год пари, Отже потреби підприємства в теплопостачанні будуть забезпечені повністю.

На заводі буде побудована своя автономна котельня. Весь конденсат буде використовуватись на 100%. Будуть встановлені ємкості для гарячої води. Всі системи автоматизовані. Безпека роботи в компресорному цеху гарантована тим, що буде встановлено щит контролю роботи машини. Залишок іде в котельню, яка працює на газу, резервне топливо – мазут. Обов'язково є водо-очистка для котлів.

10.4. Електропостачання

Підприємство використовує електроенергію з міської електромережі. Для зниження струму (з 10000 до 400 вольт) використовують три силових трансформатори (один на 600 кВт і 2 на 400 кВт). Всі три трансформатори знаходяться на трансформаторній підстанції. Електроенергія подається на трансформатор по двох незалежних вводах.

Напруга в мережі проходить трансформацію і направляється на групу споживачів, які мають свої власні РУ. Для компенсації реактивної

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		73

потужності застосовують конденсаторні батареї, які працюють як в ручному, так і в автоматичному режимі.

На заводі будуть широко застосовуються електродвигуни трьохфазні асинхронні з короткозамкнутими роторами різної потужності (від 0,18 кВт до 97 кВт) серії АО, АІР, 4А, АДЕ, КД. В основному виробничому корпусі і в цілому на підприємстві для освітлення використовують такі лампи: ПГ 100;150 (полугерметичні лампи накаливання) і ЛПП 0,1 У-2*36 (люмінісцентні денного світла). Котельні і компресорні ділянки оснащені вибухозахисними клапанними системами які працюють під напругою 220В. Для пуску в роботу двигунів машин застосовують пускачі серії ПМ; ПМЕ; МА; ПМА; ПМЛ з робочою напругою 380 Вольт, які укомплектовані тепловим реле.

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		74

11. Миття технологічного обладнання.

У забезпеченні випуску молочної продукції високої якості, стійкої до зберігання і безпечної для споживання винятково велике значення має неухильне підтримання належної чистоти усього обладнання з яким молоко контактує на усіх етапах від приймання сировини до випуску готової продукції. У цьому відношенні суттєва роль відводиться проведенню своєчасної та ефективної санітарної обробки на молочних підприємствах. Разом з тим, застосування лише миючих та дезинфікуючих засобів само по собі не забезпечить збереження молочних продуктів від механічного та мікробного забруднення. Досягти високої якості молочної продукції за санітарними показниками можна лише за умови дотримання комплексу санітарно-гігієнічних вимог до проектування і утримання технологічного та санітарно-технічного устаткування, як було зазначено у попередніх главах даного посібника. На молокопереробних підприємствах має бути передбачено централізоване приготування мийних і дезинфікуючий розчинів та механізовані і автоматизовані способи санітарної обробки основного технологічного обладнання з використанням сучасної техніки та комп'ютерів. Проведення санітарної обробки на заводі дозволяється тільки спеціально виділеному і добре підготовленому персоналу.

У якості миючих та дезинфікуючим препаратів допускається використовувати лише дозволені Міністерством охорони здоров'я для застосування у харчовій промисловості. Самостійний підхід кожного підприємства до вибору дезінфектантів може призвести до використання препаратів, які не пройшли санітарно-гігієнічну експертизу або отримали її негативний висновок і здатні нашкодити виробництву молока та його якості і безпеці.

З метою приготування робочих мийних та дезинфікуючий препаратів можна застосовувати лише питну воду, що відповідає вимогам ГОСТ 2874-82. Кожне підприємство має бути забезпечено миючими та дезинфікуючим засобами із запасом не менше ніж на три місяці. Хімікати слід зберігати у спеціально відведеному сухому приміщенні і використовувати згідно з

					Миття технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		75

порядком, встановленим адміністрацією. Концентровані кислоти та луги необхідно зберігати в особливих складах або шафах під замком.

Миючі засоби. Дія миючих речовин спрямована на підготовку забруднення до послідуєчого віддалення механічним шляхом або полосканням. Миючі засоби - це механічні і хімічні суміші миючих речовин у вигляді порошків чи розчинів. Завдяки підсиленню дії окремих миючих речовин у разі їх сумісного застосування, зростає ефективність і розширюється спектр дії миючих засобів, а їх недоліки і вартість зменшується. Універсального миючого засобу немає, тому у кожному конкретному випадку під час складання суміші необхідно зважати на індивідуальні особливості кожної миючої речовини, вид об'єкта миття, характер забруднення (молоко, молочні продукти, пригар, молочний камінь, механічні домішки), якість води тощо. Так, наприклад, білкові забруднення взаємодіють з лугами, розчиняються у разі додавання фосфатів і нітратів, розкладаються під впливом кислот; молочний жир емульгує з поверхнево-активними речовинами, розкладається під впливом високих температур і ферментів; мінеральні речовини взаємодіють з кислотами. 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!

Санітарна обробка на молокопереробних підприємствах включає комплекс заходів, спрямованих на очищення, миття та дезінфекцію, внаслідок яких забруднені поверхні мають стати чистими як за фізико-хімічними, так і за мікробіологічними показниками. Основними принципами проведення цієї роботи є послідовність і регулярність зазначених заходів, та дотримання встановленого порядку їх проведення.

Як правило, першою стадією санітарної обробки є негайне (після завершення технологічного процесу) *ополіскування* обладнання теплою (35—

					Миття технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		76

40 °С) або водопровідною водою з метою видалення ще вологих і не затверділих залишків молока, бо відомо, як важко, навіть вручну, відмити вже засохлий бруд, жирову плівку, наліт солі та осаду, складовими якого є білок, жир, молочний цукор і мінеральні речовини. Споліскування попереджує виникнення білкового накипу на поверхні під час подальшого миття гарячими миючими розчинами і пропарювання. Під час нагріву молока до температури 80 °С утворюється м'який осад, що складається із денатурованих білків та фосфатів кальцію, а у разі нагріву до більш високих температур утворюється твердий осад (або «молочний камінь»), що складається в основному (до 70%) з мінеральних речовин. «Молочний камінь» може бути свіжим або застарілим, якщо на нього подіяти лугами чи іншими миючими речовинами. Найбільш інтенсивно такі забруднення відкладаються на робочих поверхнях у перші дві години роботи, а розповсюджуються переважно на горизонтальних поверхнях та на ділянках застійних зон.

Послідуючи стадію санітарної обробки — *миття* — необхідно здійснювати у відповідності із затвердженими інструкціями або правилами з експлуатації обладнання та згідно із затвердженим графіком. На цьому етапі використовують гарячі мийні розчини з метою видалення механічних та бактеріальних забруднень шляхом емульгування, омилення і механічної дії.

Заключний етап — *дезінфекцію* — можна розпочинати тільки після ретельного очищення і миття тому, що залишки продуктів на обладнанні різко знижують ефективність дезінфікуючих засобів.

Найбільші труднощі під час санітарної обробки виникають у разі недостатньої механізації цих процесів. На сучасному етапі механізовані методи є домінуючими на більшості підприємств молочної промисловості. Проте ручна праця ще займає суттєве місце у здійсненні миття та дезінфекції на багатьох підприємствах. У разі ручного миття розбірних деталей обладнання (трубопроводів, кранів, дозуючих пристроїв тощо) слід передбачати окремі приміщення з водонепроникною підлогою, з підведенням гарячої і холодної води та з відводом для змивної води. Приміщення мають бути обладнані

					Миття технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		77

трьохсекційними пересувними ваннами із штуцером, розташованим таким чином, щоб забезпечувати повне зливання розчинів, а також обладнані пристосуванням (полицями тощо) для сушки деталей. Ванни для миття, особливо для миття трубопроводів, у разі ручної санітарної обробки необхідно розраховувати на повне занурення у розчин всієї поверхні найбільш довгомірних предметів, які підлягають миттю. Секції ванн маркують, зазначаючи призначення ванни в цілому, а також на кожній секції вказують її призначення, об'єм, температуру, концентрацію розчину.

Миття танків вручну повинно здійснюватись спеціально виділеним персоналом, укомплектованим спеціальним одягом та інвентарем. Спецодяг використовують тільки під час миття танків. Гумові чоботи, продезінфіковані у розчині, дозволеного для використання дезінфікуючого засобу, одягають біля танка на гумовому килимку, змоченому дезрозчином. Спецодяг, у якому працівники миють танки та інвентар для пастеризованого і сирого молока, зберігають окремо в промаркірованих шафах.

Мішечки, використані з метою пресування кисломолочного сиру, негайно після закінчення технологічного процесу ретельно очищують, перуть на спеціальних пральних машинах із застосуванням мийних засобів, дозволених МОЗ України, та кип'ятять протягом 20—30 хвилин і просушують в сушильній камері. Фільтруючі матеріали необхідно промивати і дезінфікувати після кожного використання обов'язково.

Транспортери, конвеєри, які контактують з харчовими продуктами, після закінчення кожної зміни необхідно очистити, обробити гарячим розчином миючого засобу, після чого промити гарячою водою.

Цистерни і фляги для перевезення молока, після кожного рейсу слід промити і продезінфікувати у приміщенні для миття на молокопереробному підприємстві згідно з діючою інструктивною документацією. Після завершення санітарної обробки цистерни мають бути перевірені на чистоту та опломбовані, про що робиться відповідний запис у транспортному документі та відповідному журналі. Господарствам-постачальникам

					Миття технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		78

молочної сировини транспортну тару повертають тільки ретельно помитою, продезінфікованою і опломбованою.

Нині процеси санітарної обробки на молокопереробних підприємствах є складовою частиною АСУТП. Системи безрозбірного циркуляційного миття і дезінфекції від єдиної централізованої (мийної станції називаються централізованими. Централізовані системи санітарної обробки називають автоматичними у тих випадках, коли станцією керує оператор з пульта управління в автоматичному режимі за заданими маршрутами у відповідності із заданою програмою часових і температурних показників. Варіанти автоматизованих установок для централізованого миття обладнання і трубопроводів залежать від профілю і потужності підприємства. Станції можуть мати декілька одночасно функціонуючих автономних циклів. Миючи маршрути доцільно групувати з урахуванням можливості роздільного миття кожної одиниці обладнання після кожного закінчення роботи, з урахуванням миття обладнання для гарячого і холодного молока, миття молокопроводів різного діаметру тощо. Так, наприклад, на спеціалізованих підприємствах з виробництва стерилізованого молока, а також в цехах потужністю більше п'яти тон з виробництва молочних продуктів для дітей раннього віку автоматизована система миття і дезінфекції має складатися з таких автономних циклів:

- обладнання і трубопроводи з-під сирого молока і непастеризованих розчинів харчових компонентів;
- стерилізатори, пастеризатори і обладнання, яке працює у загальній схемі з ними;
- резервуари, молокопроводи, автомати для фасування та пакування стерилізованих молочних продуктів;
- резервуари, молокопроводи, обладнання для фасування та пакування дитячих кисломолочних сумішей та напоїв;
- резервуари, молокопроводи, автомати для фасування та пакування кефіру;
- обладнання для виробництва кисломолочного сиру.

					Миття технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		79

У разі невеликої потужності цехів дитячого харчування (до п'яти тон) миття і дезінфекція може складатися із таких циклів:

- обладнання і трубопроводи з-під сирого молока і не пастеризованих розчинів харчових компонентів;
- стерилізатори, пастеризатори і обладнання, яке працює у загальній схемі з ними: резервуари, молокопроводи, автомати для фасування та пакування стерилізованих молочних продуктів;
- обладнання з виробництва кисломолочного сиру, резервуари, молокопроводи, автомати для фасування та пакування кефіру, кисломолочних сумішей і напоїв.

Підпас механічного миття ємностей використовують миючі розпилювачі (форсунки), за допомогою яких уся внутрішня поверхня зрошується мийно-дезінфікуючими розчинами. Мийні пристрої можуть бути стаціонарними і переносними. Інколи їх комбінують з перемішувачами для молока. Мийно-дезінфікуючі розчини із резервуарів і молокопроводів відкачуються назад до мийної станції де їх після нейтралізації скидають у каналізацію, або з метою економії піддають відцентровому очищенню і використовують повторно за призначенням.

Неодмінною умовою якісної роботи мийної станції є забезпечення чіткого функціонування контрольно-вимірювальних приладів і автоматики, своєчасного і регулярного очищення від нальоту мийних труб, баків,

Неодмінною умовою якісної роботи мийної станції є забезпечення чіткого функціонування контрольно-вимірювальних приладів і автоматики, своєчасного і регулярного очищення від нальоту мийних труб, баків, форсунок, ретельної фільтрації мийно-дезінфікуючих розчинів.

Технологічне обладнання слід розміщувати таким чином, щоб воно було доступним для проведення контролю за виробничими процесами, миття і дезінфекції, щоб воно не заважало проведенню прибирання приміщення. Разом з тим, його конструкція і матеріали мають забезпечувати можливість

					Миття технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		80

швидкого та легкого розбирання і доступність для огляду та санітарної обробки усіх частин. Робота технологічного обладнання має забезпечувати поточність виробничого процесу у відповідності з технологічною схемою. Комунікації молокопроводів мають бути найкоротшими і прямими, виключаючи зустріч потоків сировини і готової продукції. Приймання молока різних гатунків має здійснюватися на окремих лініях. Трубопроводи для подачі молока і усіх видів молочної продукції слід виконувати роз'ємним, а на магістральних ділянках допускається монтування нероз'ємних з відповідним ухилом у бік просування продуктів.

Під час розміщення обладнання слід дотримуватися вимог, які забезпечують і можливість проведення санітарного контролю за виробничими процесами, якістю сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Техно-логічне обладнання, апаратура, інвентар мають бути стійкими до хімічних речовин, водонепроникними, не піддаватись корозії, з гладенькими внутрішніми поверхнями, які легко очищаються, без щілин, зазорів, виступаючих болтів або заклепок, що ускладнює зачищення. Монтувати обладнання, апаратуру, штуцери, молокопроводи слід таким чином, щоб забезпечити повне зливання молока і миючих розчинів.

					Миття технологічного обладнання	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

12. Будівельна частина.

Підприємство буде знаходитися в північно-західній частині населеного пункту в 250 м від автомагістралі. Промислова площа підприємства зв'язана з населеним пунктом автомобільною дорогою.

Загальна площа підприємства буде складати 1,4 га. Площа забудови – 1440 м². Коефіцієнт забудови – 10,3%. Коефіцієнт озеленення - 60%.

Генеральний план підприємства буде являти собою взаємне розташування будівель та споруд, транспортних шляхів, підземних та зовнішніх комунікацій. План підприємства по виробництву запроєктованих продуктів має форму прямокутника.

Головний виробничий корпус – одноповерхова будівля у вигляді прямокутника, який розташований головним фасадом на проїзд.

Адміністративний корпус буде розташований на території заводу в окремому приміщенні. У перед заводській зоні розташований контрольно-пропускний пункт з головним в'їздом та виїздом, також є ще один виїзд.

До комплексу будівель заводу також будуть входити наступні допоміжні будівлі і споруди: котельня, механічна майстерня, компресорна, мийка, повітряна компресорна, конденсаторна, склад, бризкальний басейн, сховище, артезіанська свердловина, насосна над свердловиною, водонапірна башта, ангар. Проїзди та майданчики біля будівель будуть заасфальтовані. На території заводу передбачено озеленення, посаджені дерева, газони.

Дороги і проїзди на ділянці запроєктовані з урахуванням транспортних взаємозв'язків між головним корпусом, підсобними спорудами і складськими приміщеннями.

Територія заводу буде обнесена решітковою огорожею із збірного залізобетону.

Виробничий корпус. Головний виробничий корпус являє собою будівлю, в якій знаходяться наступні приміщення: приймальне відділення, хімічна та бактеріологічна лабораторії, побутові, підсобні, допоміжні

					Будівельна частина	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

приміщення, матеріальний склад, маслоцех, цех по виробництву сиру кисломолочного «Столового», цех виробництва сироватки збагаченої та цех виробництва сухого знежиреного молока.. Сітка колон корпусу складає 6 х 12 м.

Будівельні конструкції. Фундамент. Цегляні стіни будівель спираються на стрічковий фундамент. Фундамент під колони – залізобетонний стаканного типу.

Колони. Одноповерхова будівля каркасна збірна із сіткою залізобетонних колон 6 х 12 м і панелей, висотою стелі першого 6 м та 24 м. Колони квадратного перекрою розмірами 500 х 500 мм.

Стіни і перегородки. Стіни самонесучі, виготовлені з червоної цегли товщиною 510 мм. Перегородки армовані, також виготовленні з червоної цегли товщиною 250 мм.

Перекриття. Перекриття - збірні залізобетонні ребристі плити. Ригелі – збірні залізобетонні з спіранням плит на полки ригелів.

Підлога. Підлога бетонна, зверху кислотостійка керамічна плитка. Підлога має невеликий нахил, що сприяє стіканню води в каналізацію.

Двері і вікна. Вікна виготовлені з дерева. Двері дерев'яні і залізні.

Покрівля. Покрівля пласка, без горища, утеплена з внутрішніми водостоками, виконана із збірних залізобетонних плит.

Внутрішнє і зовнішнє оздоблення. Зовнішні стіни оздоблені облицювальною керамічною плиткою. Внутрішнє оздоблення – штукатурка оброблена глазурованою плиткою, вапняно-цегляне і емульсійне фарбування. Застосування для облицювання світлої плитки, фарбування стелі і обладнання в світлі тони підвищує рівень освітленості приміщення, сприяє підтриманню чистоти.

Санітарно-технічна частина. Водопостачання та каналізація. Джерелом водопостачання заводу є артезіанські свердловини, які розташовані на території заводу.

					Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		83

Для скорочення витрат свіжої води на заводі передбачена зворотня система охолодження компресорів холодильних установок, зворотнє використання відпрацьованої води в пастеризаційно-охолоджувальних установках, а також використання конденсаторів.

Забруднені виробничі та господарчі фекальні стічні води, а також умовно-чисті виробничі води насосом по напірному трубопроводу перекачуються на очисні споруди міста.

Вентиляція та опалення. Система вентиляції на підприємстві є припливно-витяжною. Вентиляція і кондиціонування повітря забезпечують чистоту повітря в приміщеннях підприємства і використовується для видалення залишків тепла та забрудненого повітря. Джерелом теплопостачання є котельня заводу. В якості теплоносія є перегріта вода. Вода на підприємство надходить з міського водоканалу. Для подачі передбачена водопровідна насосна станція. Вентиляція та опалення регламентується відповідно до вимог санітарних норм СН 245-71, СНіП 2.01-85, СНіП 2.10.05-85, СНіП 2.09.02-85.

Освітлення (СН 245-714, СНіП 2.01.02-85). Виробничі приміщення мають комбіноване освітлення. Природне освітлення здійснюється через віконні пройоми. Штучне – за рахунок люмінесцентних ламп накаливання. Аварійне освітлення – переносні ліхтарі.

					Будівельна частина	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

13. Система екологічного управління (Охорона довкілля)

Проектування заводу передбачає вдосконалює і втілює нові підходи щодо захисту довкілля. Разом з елементами системи менеджменту якості на заводі працюють елементи системи управління навколишнім середовищем з стандартом ISO 14001. На робочих місцях існують інструкції, в яких визначені екологічні умови. В рамках загальної стратегії розроблені як довго так і короткострокові екологічні проблеми. Основні підходи до природоохоронної діяльності заводу: запобігання створенню (збільшенню кількості) відходів у рамках усього життєвого циклу продукції, що виробляється заводом; раціональне використання ресурсів, матеріалів, енергії; підвищення якості виробництва, технологій, продукції шляхом підвищення ефективності.

Шляхи реалізації підходів до природоохоронної діяльності заводу:

- використання ноу-хау і інновацій у всіх напрямках діяльності підприємства;
- удосконалення технологій;
- зміна відношення персоналу (розуміння впливу його діяльності на довкілля і підвищення особистої відповідальності);
- використання екологічно чистої і якісної сировини;
- турбота про інтереси підприємства.

Протягом останніх років керівниками всіх рівнів управління із 100% залученням персоналу і з широким залученням партнерів для реалізації вищеописаних підходів виконують:

Керівник

- щороку розробляють плани з охорони природного навколишнього середовища та використання природних ресурсів які затверджуються місцевою екологічною інспекцією;
- інвентаризацію викидів всіх забруднюючих речовин по підрозділах;
- стічні води проходять попередню очистку через жиroleвку та

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		85

пісколовку;

- в цілях зменшення використання водних ресурсів на лінії виробництва холоду здійснюється водооборот;

- ізолюють теплокомунікації підприємства та технологічні ємкості, що дозволяє уникати втрат енергоресурсів;

- при обстеженні споруд на підприємстві виконують аналіз екологічного стану повітряного середовища навколо об'єктів (повітряобмін, хімічний склад повітря);

- для оптимізації кількості споживання пального розробляють маршрути перевезень ;

- щороку зав. машдвором складає графіки ремонту автотранспорту підприємства, вони затверджуються директором, контроль здійснює головний інженер, що сприяє відповідальному ставленню підприємства для збереження довкілля. Автотранспорт згідно графіків проходить діагностику на вміст забруднюючих речовин. Для зменшення негативного впливу на довкілля щороку проводиться техогляд і щоквартально перевіряється на вміст СО.

Підприємство має дозволи на викиди забруднюючих речовин на розміщення та утворення відходів. Вимоги по розміщенню та утворенню, утилізації відходів виконуються в повному обсязі, що засвідчується “Угодами” та бухгалтерською документацією. На підприємстві затверджено перспективний план заходів у сфері поводження з відходами.

1. Металобрухт зберігається на площадці з твердим покриттям в межах встановлених вагових лімітів і згідно договору.

1.Зношені автомобільні шини зберігаються в ізольованому приміщенні в межах встановлених вагових лімітів і згідно договору для подальшої утилізації.

2.Утворена тирса і стружка дерева вивозиться на полігон ТБВ, встановлені вагові ліміти при розміщенні тирси і стружки дотримуються.

3.Автозаправочна станція обладнана підставними ємкостями для

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		86

недопущення розливу нафтопродуктів.

4. Утилізація відпрацьованих мастильних масел проводиться в котельній по мірі заповнення ємкості для зберігання відпрацьованих масел.

5. Відходи змішані будівельні використовуються для фундаментів та засипки під'їзду до молочного магазину.

6. Накопичення відходів проводиться на площадці з твердим покриттям.

II. Охорона водних ресурсів.

1. Зношені акумулятори згідно договору відправляються на подальшу переробку.

2. Територія охоронної зони артсвердловин приведена в порядок згідно вимог СЕС.

Охорона земельних ресурсів.

1. На території підприємства проведена висадка декоративних кущів та дерев. Розбиті газони з трав'яним покривом.

2. небезпечні речовини (аміак для технологічних потреб), зберігаються у спеціально відведеному та обладнаному місці. Відходи від допоміжних виробництв: акумулятори, шини відправляються на утилізаційну переробку згідно угоди по мірі накопичення (по ліміту) на спеціальне підприємство. Масла утилізуються в котельні.

На 2030 рік заплановано рекультивация аварійного скиду каналізації. Згідно плану проводиться щотижневе прибирання території підприємства.

Анулюються старі складські приміщення, земельні ділянки пристосовуються під стоянки з твердим покриттям. Більшість земельних ділянок підприємства задіяні під газони з багаторічним трав'яним покривом.

Для належного виконання робіт з управління майном 100% працівників підприємства проходять щороку планове навчання відповідно до їхніх посадових обов'язків. Стратегічними планами заводу передбачені розробка і впровадження систем управління природоохоронною діяльністю і професійною безпекою і здоров'ям за стандартами ISO 14001 і 18001.

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		87

Дослідження стічних вод показали що стокимолокопереробних підприємств - хороше поживне середовище для розвитку метаноутворюючих мікроорганізмів. На основі аналізу вмісту стічних вод та попередніх розробок щодо створення технології очищення концентрованих стоків із застосуванням метанового бродіння нами були відпрацьовані режими анаеробноаеробної обробки стоків маслозаводу.

Полігонів і накопичувачів призначених для складування відходів виробництва проектного підприємства не має. залишків поліетиленової плівки та полістерольної стрічки для формування коробочок вивозяться на міське сміттєзвалище.

Паперова тара повертається на переробку. Технологічна схема переробки молочної сировини передбачає комплексне використання сировини, що дозволяє забезпечувати переробку не тільки жирової частини молока в масло, але й знежиреної частини після сепарування з виготовленням сухого знежиреного молока.

Сировиною для нижче вказаної продукції є знежирене молоко, що являється продуктом сепарування вихідного молока, що надходить на підприємство. В схемі комплексної переробки молока та молочної сировини, що утворюється в процесі виробництва, передбачена поставка надлишку знежиреного молока здавальниками сировини, а також має місце додаткове надходження на маслозавод молочної сировини у вигляді вершків.

Вторинною сировиною на маслозаводі є: знежирене молоко - знежирена частина молока після сепарування, використовується для виробництва деяких видів продукції та виготовлення сухого знежиреного молока; маслянка - утворюється при виробництві масла, частково використовується для виробництва сухого знежиреного молока та реалізується населенню; сироватка - утворюється при виробництві сиру, використовується для відгодівлі худоби та реалізується населенню. Тому, запроектоване підприємство можна вважати безвідходним

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		88

14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)

Україна є першою з країн СНД, де 14 жовтня 1992 року Верховна Рада прийняла закон «Про охорону праці». Цей закон, а також «Кодекс законів про працю України», являється основною законодавчою базою охорони праці. Їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці – це стандарти, правила, норми, положення, статuti, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов’язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

Закон України «Про охорону праці» складається з преамбули та восьми розділів. Для практичної реалізації закону «Про охорону праці» Держ. нагляд охорон праці розроблено цілий ряд положень, серед яких є Закон України «Про внесення змін і доповнень до Кодексу України про адміністративні правопорушення і кримінальну відповідальність в Україні».

Інструктаж з охорони праці.

Проводяться інструктажі з охорони праці з метою навчання працівників правильно й безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов’язки. Інструктажі за часом та характером проведення бувають вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими.

Посадові особи і спеціалісти проходять підготовку, інструктажі та перевірку знань згідно ДНАОП 0.00-4.12-94 та ДНАОП 0.00-8.01-93.

Головними шкідниками та небезпечними факторами є:

- застосування великої кількості стаціонарних, пересувних, транспортуючих технологічних машин та механізмів;
- застосування установок з високими параметрами теплоносіїв, установок, що працюють під тиском;
- підвищений рівень шуму; вібрацій;
- загазованість повітряної робочої зони;
- підвищений рівень вологості;
- монотонність праці.

					Безпека життєдіяльності	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		89

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

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

Планується використання таких шкідливих речовини: фреон, сірчана та соляна кислота, кальцинована та каустична сода. Ці речовини подразнюють слизову оболонку та шкіру. Заходами безпеки та при використанні цих речовин є:

- запобігання проникнення шкідливих речовин у повітря робочої зони, за рахунок герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, удосконалення технологічних процесів;
- видалення шкідливих речовин з повітря робочої зони, зарахунок вентиляції або очищення робочої зони за допомогою кондиціонерів;
- застосування засобів індивідуального захисту людини.

Шкідливі речовини, класифікація і загальні вимоги до безпеки встановленні ГОСТ 21.1.007-76ССВТ

Стан мікроклімату робочої зони.

Людина під час праці витрачає енергію, яку накопичує її організм за рахунок харчування. Інтенсивність витрат енергії залежить від характеру та інтенсивності праці, а також від параметрів оточуючого середовища і у першу чергу від стану повітря в приміщенні. Стан повітря у виробничому приміщенні називається мікрокліматом виробничого приміщення, або метеорологічними умовами.

Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температура в приміщенні(*C) і відносна вологість повітря (%) і рухливість повітря (м/с) і тепловим випромінюванням

					Безпека життєдіяльності	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

(Вт/м²)

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від типових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості і періоду року.

Основні нормативні документи де наводяться норми мікроклімату, це санітарні норми та стандарти безпеки праці.

Оптимальні мікрокліматичні умови - це такі параметри мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують нормальний тепловий стан організму без напруги і порушення механізмів терморегуляції.

Найчастіші причини відхилення параметрів мікроклімату від нормованих – це надходження надлишкового тепла в повітрі виробничого приміщення водяної пари від працюючого обладнання та різних джерел випаровування.

Для знешкодження цих чинників передбачається ізоляція технологічного обладнання і трубопроводів. Необхідний стан мікроклімату підтримується за рахунок системи вентиляції. На підприємстві встановлена припливно-витяжна вентиляція.

Шум.

Підвищений рівень шуму завдає великої шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втоми, що виникає під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці. Основна мета нормування шуму на робочих місцях становлення допустимих рівнів шуму, які при впливі протягом всього робочого дня і протягом багатьох років не можуть викликати суттєвих захворювань організму людини і не заважають його нормальній трудовій діяльності.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности» та ГОСТ 12.1.029-80 «Средства и методы защиты от шума». Гранично допустимий

					Безпека життєдіяльності	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

рівень шуму на робочих місцях та на території підприємства складає дБ.

Освітленість.

Освітленість – один із важливих елементів умов праці. Основна задача освітлення у виробництві – створення сприятливих умов для ведення технологічного процесу і забезпечення максимальної продуктивності праці. Погане освітлення викликає захворювання зору, розлад нервової системи, підвищує ризик виробничих травм. У приміщеннях підприємства в день застосовується природне бічне освітлення через вікна. У вечірні години або недостатньому природному освітленні застосовується штучне освітлення. Воно створюється штучними джерелами світла і поділяються на робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне у виробничих цехах застосовуються люмінісцентні лампи ЛД-40 та світильники ШОД 2х40.

Розрахунок кількості ламп штучного освітлення в цеху по виробництву кисломолочних продуктів за методом коефіцієнта використання світлового потоку.

Основне рівняння методу: $F = E \cdot S \cdot K \cdot Z$, [лм],

Де F-світловий потік однієї лампи (ЛД-40-1960лм), лм; E – Мнімальна нормована освітленість для роботи мінімального класу точності, лм (враховуючи характер робіт, розряд робіт і найменший розмір об'єкту розпізнання, найменша освітленість при люмінісцентних лампах – 200 лм); S – площа цеху, м² ; K – коефіцієнтзапасу, який враховує старіння ламп, затемненість світильників, K=1,5; Z=нормований коефіцієнт, що характеризує нерівномірність освітлення, Z=1,2; n – кількість ламп, шт;

η – коефіцієнт використання світлового потоку освітлювальної установки, %. $E \cdot S \cdot K \cdot Z$

Звідси кількість ламп: $n = E \cdot S \cdot K \cdot Z$

Санітарно-побутові приміщення

На підприємстві повинні бути передбачені санітарно-побутові приміщення відповідно до ВСТП 6.01-87 і СНіП 2.04.09-87: -гардеробна для верхнього і домашнього одягу і взуття; душові; туалети з умивальниками;

					Безпека життєдіяльності	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

місце для зберігання спецодягу і санітарного одягу; приміщення для прийому їжі; кімната для медогляду.

Душові розміщують суміжно з роздягальнями. Санітарний одяг (білі халати, ковпаки, хустки) перуть і зберігають на виробництві окремо від спецодягу (халати, фартухи, гумові чоботи). Туалети каналізовані, утеплені, обладнані вішалками для санітарного одягу, раковинами для миття рук із змішувачами. Для миття рук передбачено мило, розчин для дезінфекції рук, електрорушник. Споживання їжі організовано в їдальні. Категорично забороняється використовувати побутові приміщення для інших потреб.

Електробезпека на підприємстві.

Пожежна безпека починається на стадії проектування підприємства, планування технологічного процесу, встановленні технологічного обладнання, тобто враховується інженерно-технологічними заходами, які передбачені в проектах при розробці проектної документації на будівництво, і вимагає суворого виконання протипожежних вимог в процесі експлуатації. Пожежна безпека регламентується ГОСТ 12.1 – 004 – 86 «Пожарная безопасность. Общие требования» та СНіП 2.01.02 – 85 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений» СНіП 2.09.02 – 85 “Производственные здания”.

На підприємстві, відповідно до норм технологічного проектування ОНТП 24 – 86 основні виробничі цехи відносяться до категорії Д.

Пожежна безпека на складається із системи запобігання пожежам та системи пожежного захисту.

Для запобігання пожежам впроваджені наступні заходи: герметизація виробничого обладнання; заміна горючих речовин, які застосовуються в технологічних процесах на негорючі; обмеження обсягів речовин, що застосовуються і зберігаються; контроль концентрації речовин у повітрі в приміщеннях і в технологічному обладнанні; застосування робочої і аварійної вентиляції; відведення горючого середовища в спеціальні пристрої і місця; застосування інгібуючих і флегматизуючих домішок; вибір

					Безпека життєдіяльності	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		93

безпечних швидкісних режимів руху середовища та ін.

На підприємстві використовують холодильне обладнання, необхідне за умовами технологічного процесу та для забезпечення відповідних умов зберігання харчових продуктів. В якості холодогента застосовується аміак, який є вибухонебезпечною рідиною. Котельня (природний газ) та склад пально – мастильних матеріалів.

Будівлі та споруди за ступенем вогнестійкості відносяться до 4 ступеня згідно категорій вогнестійкості виробництв та СНіП 2.09.02 – 85.

На випадок виникнення пожежної небезпеки в кожному цеху передбачено схеми евакуації працюючих. На ділянках підвищеної пожежної небезпеки біля виходу з приміщень встановлені засоби пожежогасіння (пожежний інвентар, вогнегасники ОХП – 10, ПС – 1, ПС – 5). Всі двері відкриваються у напрямку виходу з приміщення. У випадку виникнення пожежі передбачена система сигналізації.

Для протипожежного водопостачання на заводі передбачений недоторканий запас води.

Запас води, м³, необхідний для пожежогасіння будівлі розраховується за рівнянням:

$$G=3*3600(p_1+p_2)/1000$$

де 3 – розрахунковий час гасіння пожежі, год; 3600 – перерахунок годин в секунди; p_1 – витрати води на внутрішнє пожежогасіння за секунду, л/с; p_2 – витрати води на зовнішнє пожежогасіння; 1000 – перерахунок літрів в м³. Принято, що для внутрішнього пожежогасіння треба мати два струмені води, якій викидами по 2,5 літри води за 1с. (два джерела горіння). Тобто $p_1=2,5*2=5$ л/с; p_2 визначається залежно від об'єму будівлі, категорії виробництва за вибухопожежонебезпекою і ступенем стійкості будівельної конструкції; Запас води на пожежогасіння будівлі об'ємом 3 – 5 тис. м³ за категорії вибухопожежонебезпеки будівлі Г і Д, ступенем вогнестійкості – II становитиме $G=3*3600(5+10)=162$ м³, де $p_2=10$ л/с.

					Безпека життєдіяльності	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

10. Висновок

У своїй проектній роботі я розглядаю планування створення сучасного молокопереробного підприємства, яке б змогло повністю забезпечити обраний регіон, продукцією запроєктованого асортименту, а саме:

- Масло Екстра 82%;
- Масло солодковершкове Селянське 72,5%;
- Масло солодковершкове Солоне 73%;
- Сир кисломолочний Столовий.
- Сироватка збагачена
- Сухе знежирене молоко

Перебачається використання прогресивних технологій виробництва бажаної продукції, які забезпечують високу продуктивність праці підприємства.

Для виготовлення продуктів було підібране обладнання по обсягу переробки сировини.

Проекування підприємства цілком опирається на виробництво доступної продукції із дотриманням всіх заходів безпеки при виробництві, та дотримання вимог стандарту.

					Висновок	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Список використаної літератури

1. Грек О. В. Молокопереробка. Інновації : підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 390 с.
2. Іванов С. В. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 275 с.
3. Грек О. В. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки // О. В. Грек, Г.Є. Поліщук, О.О. Онопрійчук; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2011. – 210 с.
4. Поліщук Г.Є. Технологія молока і молочних продуктів: [підруч.] / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. - К.: НУХТ, 2013. – 502 с.
5. Поліщук Г.Є. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: [навч. посібник] / Г.Є. Поліщук, Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с.
6. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. – Чинний від 01.01.19. – К.: Держспоживстандарт, 2019. – 10 с.
7. ДСТУ 4399:2005 "Масло вершкове". Технічні умови. – Чинний від 01.01.06. – К.: Держспоживстандарт, 2006. – 9 с.
8. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Загальні технічні умови. – Чинний від. 27.01.07. – К.: Держспоживстандарт, 2007. – 9 с.
9. Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості для студентів спеціальності 7.091709 "Технологія молока і молочних продуктів" денної та заочної форм навчання. Київ, УДУХТ, 1997р.
10. Грек О.В., Ющенко Н.М., Осьмак Т.Г., Онопрійчук О.О., Рибак О.М., Тимчук А.В., Красуля О.О. Практикум з технології молока та молочних продуктів: навч. посіб. - К. : НУХТ, 2015. - 431 с.
11. Петрович Й.М., Будищева І.О., Устінова І.Г. Економіка виробничого підприємництва - К. Знання 2002 - 405с.

					Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

12. ДНАОП 1.8.20 - 1.05 -99 Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока

13. ДСП 4.4.4 - 98 Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств

14. Инструкция по технoхимическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности. - М.: ЦНИИТЗН, 1977.

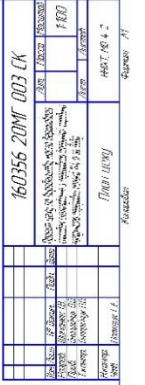
15. Инструкция по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности. - М.: ЦНИИТЗН, 1978.

16. Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. – 2-е изд., перераб. и допол. – М.: Агропромиздат, 1989. – 303с.

					Список використаної літератури	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
29	Молоко незбиране		
30	Молоко очищене		
31	Молоко охолоджене		
32	Молоко підігріте до температури сепарування		
33	Вершки		
34	Вершки охолоджені на виробництво масла		
35	Знежирене молоко після сепарування		
36	Знежирене молоко на до сепарування чи до охолодження		
37	Знежирене молоко на виробництво сиру		
38	Знежирене молоко на сушіння		
39	Вершки		
40	Підігріті вершки до температури дезодорації		
41	Дезодоровані вершки		
42	Охолоджені вершки		
43	Маслянка		
44	Вода для промивання		
45	Розчин для соління		
46	Масло «Екстра», «Селянське», «Солене»		
47	Масло фасоване в камеру готової продукції		
48	Заквашена суміш для виробництва сиру «столового»		
49	Сирний згусток після теплової обробки		
50	Сироватка		
51	Зневоднений сирний згусток		
52	Охолоджений сирний згусток		
53	Сир «столовий»		
54	Сироватка з-підсиру кисломолочного		
55	Білкова маса		
56	Сироватка очищена		
57	Охолоджена сироватка		
58	Сироватка пастеризована		
59	Сироватка збагачена		
60	Підзгущене незжирене молоко		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис
		Дата	
			Арк.
			98

[illegible]



[illegible]