

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)

Завідувач кафедри

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

Галина ПОЛЩУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«19» червня 2023 р.

«19» червня 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект цеху по виробництву вершкового масла з комплексною переробкою вторинних сировинних ресурсів на підприємстві потужністю переробки молока 89 тон за зміну.

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

Добробог Юрій Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Бандура Ульяна Геннадіївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти Ульяна БАНДУРА

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Олексій ГУБЕНЯ

(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Здобувач

(підпис)

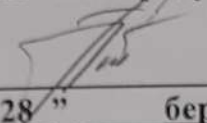
Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і
молочних продуктів ННІХТ


Галина ПОЛЩУК
“ 28 ” березня 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Добробога Юрія Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництву вершкового масла з комплексною переробкою вторинних сировинних ресурсів на підприємстві потужністю переробки молока 89 тон за зміну.

керівник роботи Бандура Ульяна Геннадіївна,

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

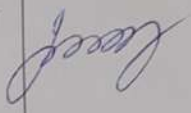
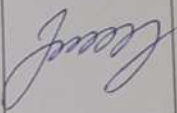
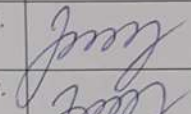
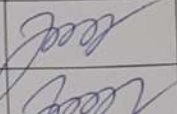
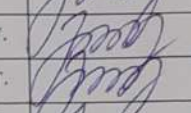
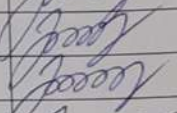
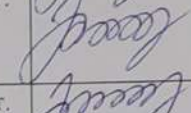
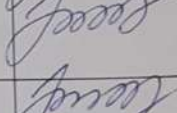
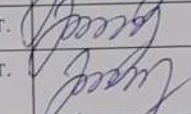
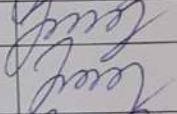
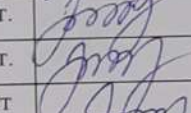
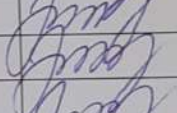
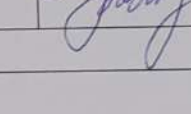
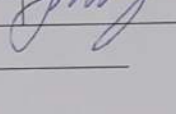
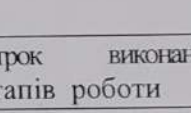
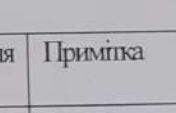
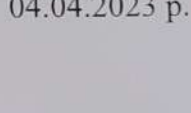

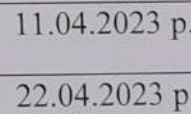
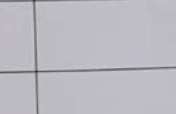
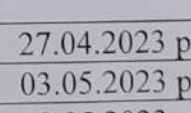
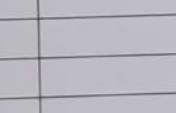
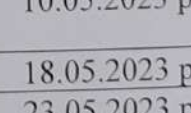
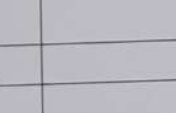
затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” 03 2023 року № 196-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Переробка 89 т молока с жирністю 3,7% на вершки методом ПВЖВ, на молоко сухе знежирене та дієтичний напій із маслянки

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація; Зміст; Вступ; Вступ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції 4. Технологічні розрахунки 4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків 4.2 Схема напрямків переробки молока 4.3. Продуктовий розрахунок 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання 7. Розрахунок виробничих площ 7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень 7.2. Розрахунок площ холодильних камер 8. Технохімічний контроль виробництва 9. Миття технологічного обладнання 10. Система екологічного управління 11. Охорона праці. Висновки та рекомендації. Додатки 5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема, Графік організації виробничих процесів, План цеху (ділянки).

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції	Бандура У. Г., доцент.		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем	Бандура У. Г., доцент.		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Бандура У. Г., доцент.		
Технологічні розрахунки.	Бандура У. Г., доцент.		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Бандура У. Г., доцент.		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Бандура У. Г., доцент.		
Розрахунок виробничих площ.	Бандура У. Г., доцент.		
Технохімічний контроль виробництва	Бандура У. Г., доцент.		
Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Бандура У. Г., доцент.		
Система екологічного управління	Бандура У. Г., доцент.		
Охорона праці.	Бандура У. Г., доцент.		
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Бандура У. Г., доцент		

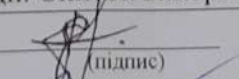
7. Дата видачі завдання 28 березня 2023 р.

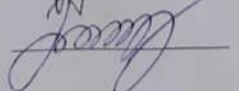
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції	04.04.2023 р.	
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем	11.04.2023 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	22.04.2023 р.	
4	Технологічні розрахунки.	27.04.2023 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	03.05.2023 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	10.05.2023 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	18.05.2023 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва	23.05.2023 р.	
9	Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	26.05.2023 р.	
10	Охорона праці.	30.05.2023 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	01.06.2023 р.	

Здобувач

Керівник роботи


(підпис)



Добробог Ю. В.
(прізвище та ініціали)

Бандура У. Г.

Анотація

У даній кваліфікаційній роботі було розроблено проєкт цеху з виробництва масла вершкового методу перетворення високожирних вершків. Цех має перероблювати 89 тонн молока на добу і також використовувати вторинні сировинні ресурси. Місце для проєктування цеху було обране згідно з техніко-економічним обґрунтуванням. Було розглянуто розташування сировинної зони, шляхи доставлення сировини на підприємство, а також вибір і обґрунтування асортименту продукції. Канали збуту готової продукції також були вивчені.

У роботі представлені розрахунки і технології виробництва продуктів, що пропонуються в асортименті, схема напрямків перероблення сировини, обґрунтовано вибір процесів та режими виробництва, описано організацію технохімічного та мікробіологічного контролю та нормативні характеристики готової молочної продукції.

На основі запропонованого асортименту була розроблена апаратурно-технологічна схема виробничих процесів, яка включає елементи технохімічного та мікробіологічного контролю. Ці елементи відіграють важливу роль у виробництві якісної і безпечної продукції згідно з вимогами нормативної документації.


Враховуючи розрахунки продуктів і вибір обладнання, було розроблено графік організації виробничих процесів, який забезпечує максимальне використання потужностей і запобігає накопиченню сировини, що може погіршити її якість.

Також, у проєкті передбачено заходи щодо системи екологічного управління, будівельної частини, миття технологічного обладнання, інженерних систем та енергетичного господарства підприємства, а також охорони праці для створення оптимальних умов роботи персоналу.

Кваліфікаційна робота демонструє доцільність проєктування цеху з виробництва масла солодковершкового методу перетворення високожирних вершків з потужністю перероблення 89 тонн молока на добу. Приведено список використаної літератури та додатки, які містять специфікацію технологічних потоків та обладнання.

Всі використані джерела літератури і специфікації обладнання наведені в списку використаної літератури та в додатках до кваліфікаційної роботи.

Ключові слова: молочна промисловість, солодковершкове масло, напій дієтичний із маслянки, сухе знежирене молоко, технологічні операції.

					№190992 2023 МГ 000 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Анотація	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		Добродог Ю. В.		01.06.23				
<i>Перев.</i>		Бандура Ч. Г.		01.06.23			4	62
<i>Реценз.</i>						МО-4-2		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

Abstract

In this qualification work, the project of the workshop for the production of butter using the high-fat cream conversion method was developed. The workshop should process 89 tons of milk per day and also use secondary raw materials. The place for designing the workshop was chosen according to the technical and economic justification. The location of the raw material zone, the ways of delivering raw materials to the enterprise, as well as the selection and justification of the range of products were considered. Sales channels for finished products were also studied.

The work presents the calculations and production technologies of the products offered in the assortment, the scheme of raw material processing directions, the choice of processes and production modes is substantiated, the organization of technochemical and microbiological control and normative characteristics of finished dairy products are described.

On the basis of the proposed assortment, a hardware and technological scheme of production processes was developed, which includes elements of technochemical and microbiological control. These elements play an important role in the production of high-quality and safe products in accordance with the requirements of regulatory documentation.

Taking into account the calculations of products and the selection of equipment, a schedule for the organization of production processes was developed, which ensures the maximum use of capacities and prevents the accumulation of raw materials, which can deteriorate its quality.

Also, the project provides for measures regarding the environmental management system, construction part, washing of technological equipment, engineering systems and energy management of the enterprise, as well as occupational health and safety to create optimal working conditions for personnel.

The qualification work demonstrates the expediency of designing a shop for the production of sweet cream butter using the method of converting high-fat cream with a processing capacity of 89 tons of milk per day. A list of used literature and appendices, which contain the specification of technological flows and equipment, is given.

All used sources of literature and equipment specifications are given in the list of used literature and in the appendices to the qualification work.

Key words: dairy industry, sweet butter, buttermilk diet drink, skimmed milk powder, technological operations.

					Abstract	Арк.
				01.06.23		5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміст

Вступ.....	7
1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.	10
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	12
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	19
4. Технологічні розрахунки	25
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	25
4.2 Схема напрямків переробки молока	26
4.3. Продуктовий розрахунок	27
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	30
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	31
6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	39
7. Розрахунок виробничих площ.....	41
7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень.....	41
7.2. Розрахунок площ холодильних камер	42
8. Технохімічний контроль виробництва	44
9. Миття технологічного обладнання	49
10. Система екологічного управління	52
11. Охорона праці	54
Висновки та рекомендації.....	59
Список використаної літератури.....	60
Додатки.....	61

					Зміст	Арк. 6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Україна має розвинену мережу молокопереробних підприємств, які забезпечують населення міст, промислових центрів і сільських районів питним молоком, кисломолочними продуктами та іншими молочними виробами. Ці підприємства займаються переробкою сировини, отриманої від молочних ферм, та виробництвом різноманітних молочних продуктів, які потім поставляються на ринок.

Ця розгалужена сітка молокопереробних підприємств є важливим ланками у ланцюжку постачання молочних продуктів до споживачів. Вона дозволяє забезпечити населення як великих міст, де попит на молочні продукти є великим, так і сільської місцевості, де доступ до цих продуктів може бути обмежений.

Ця мережа молокопереробних підприємств грає важливу роль у задоволенні потреб населення в якісних молочних продуктах, сприяючи розвитку молочної промисловості в Україні. Вона сприяє збереженню та переробці молока, створенню робочих місць і внутрішньому виробництву продуктів, замість їх імпорту.

Молокопереробні підприємства не тільки забезпечують населення різноманітними молочними продуктами, але і сприяють розвитку сільського господарства, оскільки співпрацюють з молочними фермами, встановлюючи постійний збут їхньої продукції.

Вершкове масло є одним з найбільш популярних продуктів харчування, що використовується в різних кулінарних стравах, випічці та як додаток до хліба. Зараз на ринку можна знайти безліч різних видів масла, проте вершкове масло є одним з найбільш корисних продуктів.

Виробництво вершкового масла є досить економічно доцільним процесом. Перш за все, вершкове масло виробляється з вершків, які залишаються після виготовлення сиру. Таким чином, використання залишків вершків для виробництва масла дозволяє зменшити витрати на виробництво та знизити відходи.

Також, вершкове масло є популярним продуктом харчування, що користується великим попитом на ринку. Тому виробництво вершкового масла може бути досить прибутковим бізнесом, що приносить високу прибутковість власникам виробництва.

Крім того, процес виробництва вершкового масла є досить простим і не вимагає складних технологій або дорогого обладнання.

Однак, необхідно зазначити, що економічна доцільність виробництва вершкового масла може залежати від рівня конкуренції на ринку, який може вплинути на ціни на продукцію та на прибутковість виробництва. Також, необхідно враховувати змінні витрати на сировину, технологічний процес та рекламу продукції.

					Вступ	Арк.
				01.06.23		7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Однією з найбільших переваг сухого знежиреного молока є його довготривала зберіганість. Воно може зберігатися протягом декількох місяців без погіршення якості, що робить його ідеальним для експорту та забезпечує стабільність у виробництві продуктів.

Сухе знежирене молоко також має важливі фізико-хімічні властивості, які роблять його корисним для виробництва різноманітних продуктів. Воно може використовуватися для збільшення об'єму та підвищення жирності молочних продуктів, таких як сир, йогурт, морозиво та інші. Крім того, воно може бути використано як інгредієнт випічки та кондитерських виробів, що допомагає підвищити їх якість та тривалість зберігання.

Також, сухе знежирене молоко є джерелом вітамінів та мінералів, таких як кальцій, фосфор, вітамін Д та інші, що робить його корисним для здоров'я. Воно може використовуватися для виробництва дитячого харчування, спортивного харчування та інших продуктів спеціального призначення.

					Вступ	Арк.
				01.06.23		9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

У цьому проєкті планується розробка нового молочного підприємства. Для того, щоб визначити, у якому місті варто провести будівництво підприємства. Проведемо розрахунок.

Чисельність населення міста для розташування проєкту:

$$Ч = П / Н,$$

де Ч – чисельність міста, тис. чол.; Н – раціональна норма споживання кожного виду продукту на одну особу на рік, кг; П – річна потреба у молочних продуктах, кг:

$$П = Пзм * Кзм,$$

де Пзм – змінна потужність у молочних виробках, т; Кзм – кількість змін на рік

$$П=89*300=26700 \text{ кг.}$$

$$Ч=27000/123=217 \text{ тис. чол.}$$

Аналіз даних показує, які при чисельності населення в регіоні 217 тис. чоловік м. Сміла, підходить для будівництва підприємства в даному регіоні.


У м. Сміла немає маслопереробного підприємства, хороша сировинна зона, а також транспортна логістика, багато площі для будівництва, щл є фактом доцільності побудови даного підприємства насамперед у цьому місті.

Підприємство є юридичною особою, яка здійснює діяльність передбачену Статутом. Свою діяльність спрямовує на повне задоволення потреб населення у харчових товарах

Основні напрямки діяльності:

- Масло вершкове екстра з м.ч.ж. 80,0 %;
- Масло вершкове бутербродне з м.ч.ж. 75,0 %;
- Масло солодковершкове бутербродне з м.ч.ж. 62,0%.
- Напій дієтичний із маслянки.
- Молоко сухе нежирне


Свот-аналіз (SWOT-аналіз) - це інструмент стратегічного планування, який дозволяє оцінити внутрішні та зовнішні фактори, які впливають на успіх підприємства. Нижче у таблиці 1.1. наведено SWOT-аналіз для нового маслоробного комбінату у місті Сміла.

					Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції	Арк.
				01.06.23		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця 1.1.

Сильні сторони:	Слабкі сторони:
Новий маслоробний комбінат може мати нове, сучасне обладнання, що дозволяє ефективно виробляти продукцію та зменшує витрати на виробництво.	Новий комбінат може мати обмежений досвід виробництва та бізнесу, що може призвести до помилок та неефективної роботи.
Маслоробний комбінат може мати розгалужену мережу збуту, що дозволить ефективно реалізовувати продукцію та збільшувати прибуток.	Необхідні великі витрати на виробництво та маркетинг, що може вплинути на фінансову стійкість підприємства.
Новий комбінат може мати висококваліфіковану команду працівників, яка допоможе забезпечити високу якість продукції та ефективну роботу підприємства.	Конкуренція на ринку молочної продукції може бути високою, що може призвести до зниження попиту на продукцію нового комбінату.
Розташування у місті Сміла може забезпечити зручний доступ до джерел сировини - молока.	
Можливості:	Загрози:
Розширення асортименту продукції, включаючи виготовлення молочних продуктів з високою доданою вартістю.	Висока конкуренція на ринку молочної продукції може призвести до зниження цін на продукцію та зменшення прибутку.
Розвиток власної мережі збуту, що дозволить ефективно реалізовувати продукцію та збільшувати прибуток.	Несприятливі умови на ринку, такі як коливання цін на сировину, можуть вплинути на фінансову стійкість підприємства.
Розвиток інноваційних технологій, що дозволять підвищити якість продукції та ефективність виробництва.	Регулювання державою та зміни законодавства можуть вплинути на виробництво та збут продукції.

На основі SWOT-аналізу можна зробити висновки про те, що новий маслоробний комбінат у місті Сміла має потенціал для успішного ведення бізнесу. Необхідно звернути увагу на розвиток інноваційних технологій та розширення асортименту продукції, щоб підвищити конкурентоспроможність та збільшити прибуток. Також важливо дбати про ефективний маркетинг та розвиток мережі збуту, щоб забезпечити стабільний ринок збуту та прибуток для підприємства.

					Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції	Арк.
				01.06.23		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Враховуючи аналіз ринку можна дійти до висновку, що масло вершкове та сухе молоко знежирене, це основні базові молочні продукти, що мають стабільний збут на ринку, оскільки ці продукти використовуються не тільки для безпосереднього вживання, а й у якості допоміжної сировини у інших галузях харчової промисловості. Тому на підприємстві передбачено саме виробництво цих продуктів:

- Масло вершкове екстра з м.ч.ж. 80,0 %;
- Масло вершкове бутербродне з м.ч.ж. 75,0 %;
- Масло солодковершкове бутербродне з м.ч.ж. 62,0%.
- Напій дієтичний із маслянки.
- Молоко сухе знежирене

Задля забезпечення безвідходного виробництва переробляється вторинна сировина, а саме маслянка. Із маслянки виробляють кисломолочний напій, що має дієтичні властивості завдяки корисним кисломолочним бактеріям.

Молоко, що приймається на підприємство має відповідати діючому нормативному документу, а саме ДСТУ 3662:2018.

Опис загальних технологічних операцій виробництва масла вершкового.

Існує два основних методів виробництва вершкового масла, а саме: збивання вершків та перетворення високожирних вершків.

У методі збивання масла, процес триває близько доби і виконується у спеціальних масловиготовлювачах. Цей метод вимагає більш тривалого часу, проте результатом є масло з недостатньою в'язкістю структури та рихлою консистенцією.

З іншого боку, метод перетворення високожирних вершків є швидшим і займає близько 1-1,5 години. В маслі, отриманому за допомогою цього методу, смак і запах краще виражені. Однак його термостійкість може бути гіршою в порівнянні з маслом, виготовленим методом збивання вершків.

Переваги виробництва масла методом перетворення високожирних вершків включають наступне:

- Високоякісне диспергування вологи з частинками розміром 1-3 мкм.
- Висока стійкість масла, що дозволяє йому довше зберігатися.
- Ефективне використання виробничої площі, що забезпечує економічну вигоду.
- Короткий виробничий цикл, який триває всього 1-1,5 години.
- Менші витрати на охолодження та воду порівняно з методом збивання вершків.

				01.06.23	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Технологічна схема виробництва масла вершкового методом перетворення високо жирних вершків (ПВЖВ) наведена на рис. 2.1

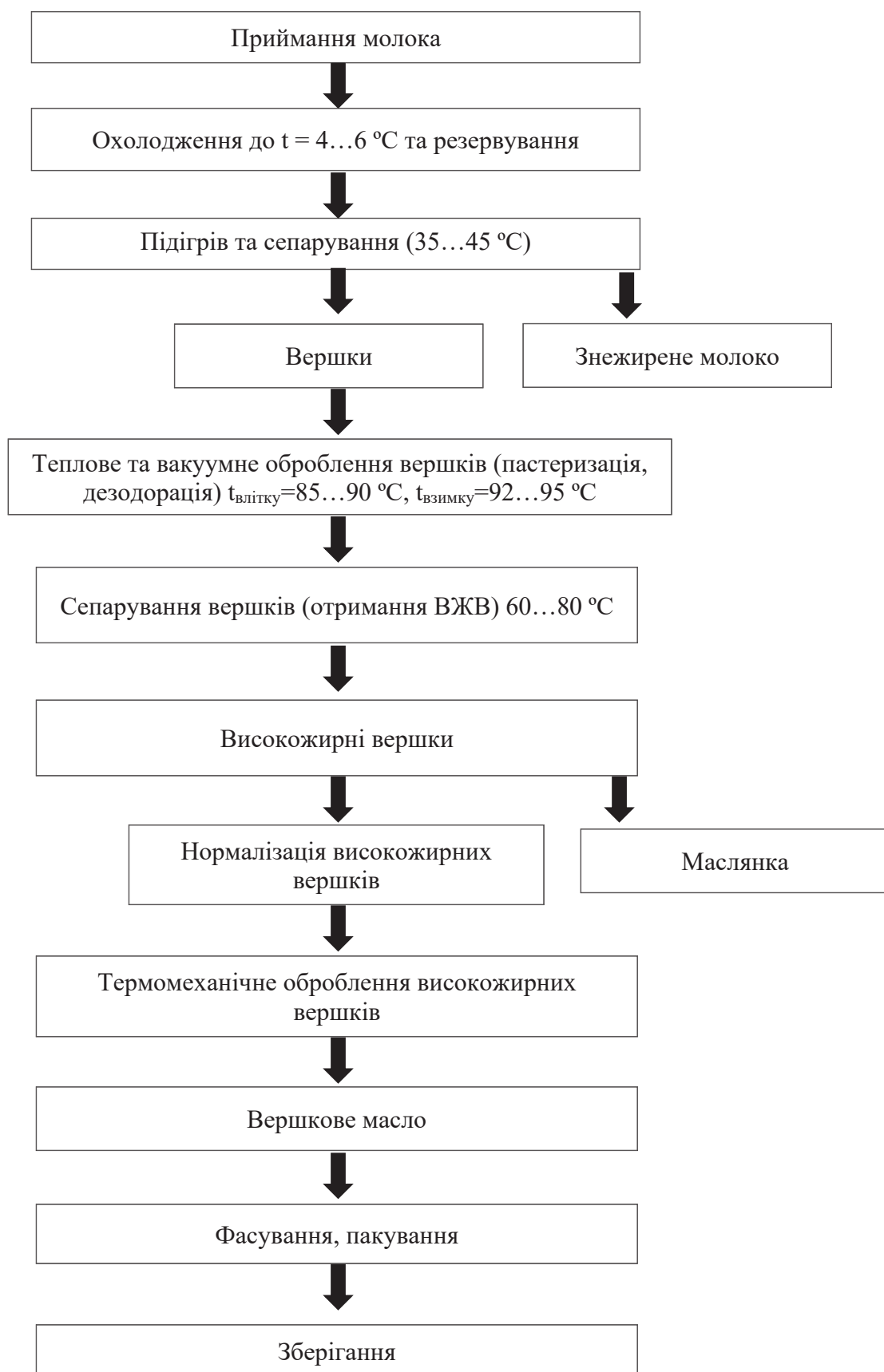


Рис. 2.1 Технологічна схема виробництва вершкового масла методом ПВЖВ.

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем	Арк.
				01.06.23		13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прийняте молоко за якістю та кількістю проходить ряд технологічних операцій: очищення від механічних домішок на сепараторах-молокоочисниках, охолодження до температури тимчасового зберігання 4...6 °С. Кислотність молока, що йде на сепарування не повинна перевищувати 20°Т.

Вершки отримуються шляхом сепарування молока на сепараторах-вершковівіддільниках за температури 35...40 °С. Оскільки масло виробляється методом ПВЖВ, то встановлюються рекомендована жирність вершків 32-37%.

Пастеризацію проводять із метою знешкодження патогенних мікроорганізмів. Температуру встановлюють з урахуванням якості вершків(кислотності, наявності сторонніх присмаків та запахів). При виробництві масла із вершків першого гатунку в літку та взимку пастеризують при температурі 85...95 °С., взимку для вершків другого гатунку підвищують до 85...90 °С. При переробленні вершків, отриманих із молока з підвищеним рівнем бактеріального забруднення, то рекомендується проводити пастеризацію у межах 103...115 °С.

Дезодорація - це процес видалення непріємних сторонніх присмаків та запахів, які можуть з'являтися в плазмі вершків. Це важливо для забезпечення якості та смакових характеристик продукту. При обробленні вершків зі сторонніми присмаками та запахами їх нагрівають до температури 80 °С у трубчастому теплообміннику, потім подають у дезодораційну установку, де обробляють при розрідженні 0,02...0,04 МПа, у осінньо-зимовий період і 0,01...0,03Мпа у весняно-літній період року. У дезодораторі вершки вскипають при температурі 65...70 МПа, оскільки понижений тиск, тривалість їх оброблення становить 4...5 с. потім вершки подаються на пастеризацію у трубчастий пастеризатор.

Одержання високожирних вершків відбувається у дві стадії:

- I. Зближення жирових кульок під час першого сепарування;
- II. Ущільнення жирової фази та часткова деформація жирових оболонок при другому сепаруванні.

Для стійкості процесу відбираються вершки кислотністю не більше 25°Т. Температура сепарування вершків підтримується у інтервалі 60...80 °С. Продуктивність сепаратора регулюють так, щоб вміст вологи був на 0,6...0,8% нижчим ніж у маслі, а жирність маслянки була 0,4%.

Отримані ВЖВ спрямовують у двостінні нормалізаційні ванни з мішалкою. Лінію із виробництва масла зазвичай комплектують трьома нормалізаційними ваннами для забезпечення безперервності виробництва.

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем	Арк.
				01.06.23		14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проби ВЖВ відбирають після заповнення нормалізаційної ванни на 2/3 об'єму, після попереднього перемішування 5...7 хв. Масову частку вологи у ВЖВ встановлюють на 0,2...0,08 % меншою ніж у вершковому маслі. Високожирні вершки у ваннах необхідно закривати кришками, а після нормалізації одразу спрямувати на у маслуотворювач. Тривалість їх витримування у проміжних ваннах 30...40 хв. Перемішувати ВЖВ необхідно 2...3 хв, через кожні 10...15хв.

Процес перетворення високожирних вершків у масло можна описати наступним чином:

Спочатку високожирні вершки піддаються обробці в спеціальних апаратах-маслоутворювачах. Цей процес включає швидке охолодження вершків від 60...70°C до температури, коли гліцериди починають кристалізуватися, що зазвичай становить 10...16 °С. Одночасно з охолодженням застосовується інтенсивна механічна обробка маси вершків, щоб сприяти процесу кристалізації.

Для оцінки ефективності процесу маслоутворення враховуються кілька показників, таких як швидкість і температурний діапазон охолодження вершків, ступінь звернення фаз жирової емульсії, інтенсивність механічної дії та кінцева температура продукту. Ці показники визначають якість та властивості отриманого масла.

Після маслоутворення масло фасується в картонні коробки вистелені пергментною бумагою. Зазвичай воно фасується по 200 грамів і упаковується в пергаментчасті папери. Упаковки з маслом складаються у картонні коробки, в яких поміщаються по 8 штук. Внутрішня частина коробок може бути вистелена обгортковим папером або пергаментом.

При випуску з підприємства температура масла не повинна перевищувати 5 °С. Для зберігання масла рекомендується температура не вище -18 °С та відносна вологість 70%. Термін придатності масла становить 75 днів, але він може змінюватись залежно від температури зберігання.

Готовий продукт має відповідати вимогам нормативного документу ДСТУ 4399:2005.

Резервуарний спосіб виробництва відноситься до процесу сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв у резервуарах, з подальшим фасуванням у споживчу тару.

Цей метод має кілька переваг. По-перше, він дозволяє зменшити затрати на ручну працю, оскільки процес відбувається у спеціальних резервуарах, що забезпечує автоматизацію та ефективність. По-друге, для виробництва кисломолочних напоїв не потрібні додаткові термостатні камери, що дозволяє зекономити простір у виробничих приміщеннях. Також, як перевагою на відміну від термостатного способу, це однорідний

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем	Арк.
				01.06.23		15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

згусток, так як при термостатному згусток не більш в'язкий та при транспортуванні може порушуватись із виділенням сироватки.

Технологічна схема виробництва резервуарним способом виробництва маслянки дієтичної, представлено на рисунку 2.2.

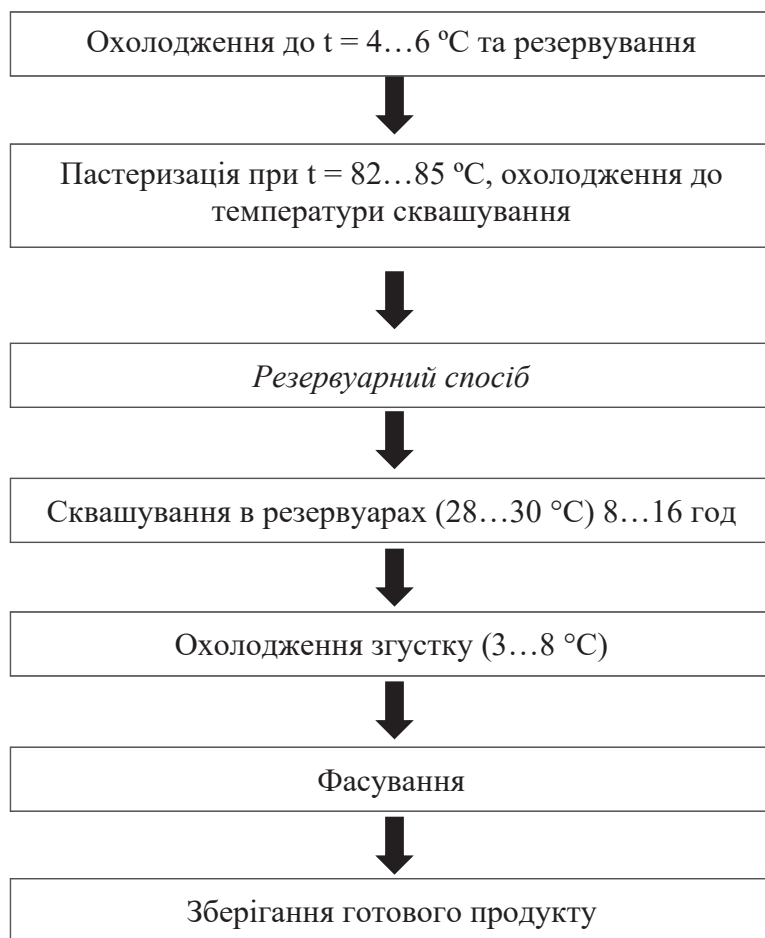


Рис. 2.2. Технологічна схема виробництва маслянки дієтичної

Технологічний процес виробництва маслянки дієтичної резервуарним способом складається з таких операцій: охолодження до температури сквашування (тільки для маслянки з-під вершкового масла); активізація чистих культур ацидофільної палички; перемішування та охолодження; розлив; маркування та зберігання.

Маслянка з-під вершкового масла має бути заквашена одразу після охолодження. Маслянку заквашують при температурі 28...30 °C сумішшю заквасок у кількості 1-2% на знежиреному молоці, що складається з 70% закваски на чистих культурах молочнокислих стрептококів і 30% на чистих культурах ацидофільної палички. Маслянку заквашують протягом 8...16 год до утворення достатньо щільного згустку і досягнення кислотності 70...80°T.

Охолоджений до температури 3...8 °C напій подають на розлив.

Готовий продукт має відповідати вимогами ТУУ 15.5-19492247-004-2003.

				01.06.23	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Технологічний процес виробництва сухого знежиреного молока складається із таких операцій: теплове оброблення знежиреного молока після сепарування, згущення, сушіння, охолодження сухого продукту, пакування сухого продукту, зберігання.

Технологічна схема виробництва сухого молока знежиреного, представлено на рисунку 2.3.

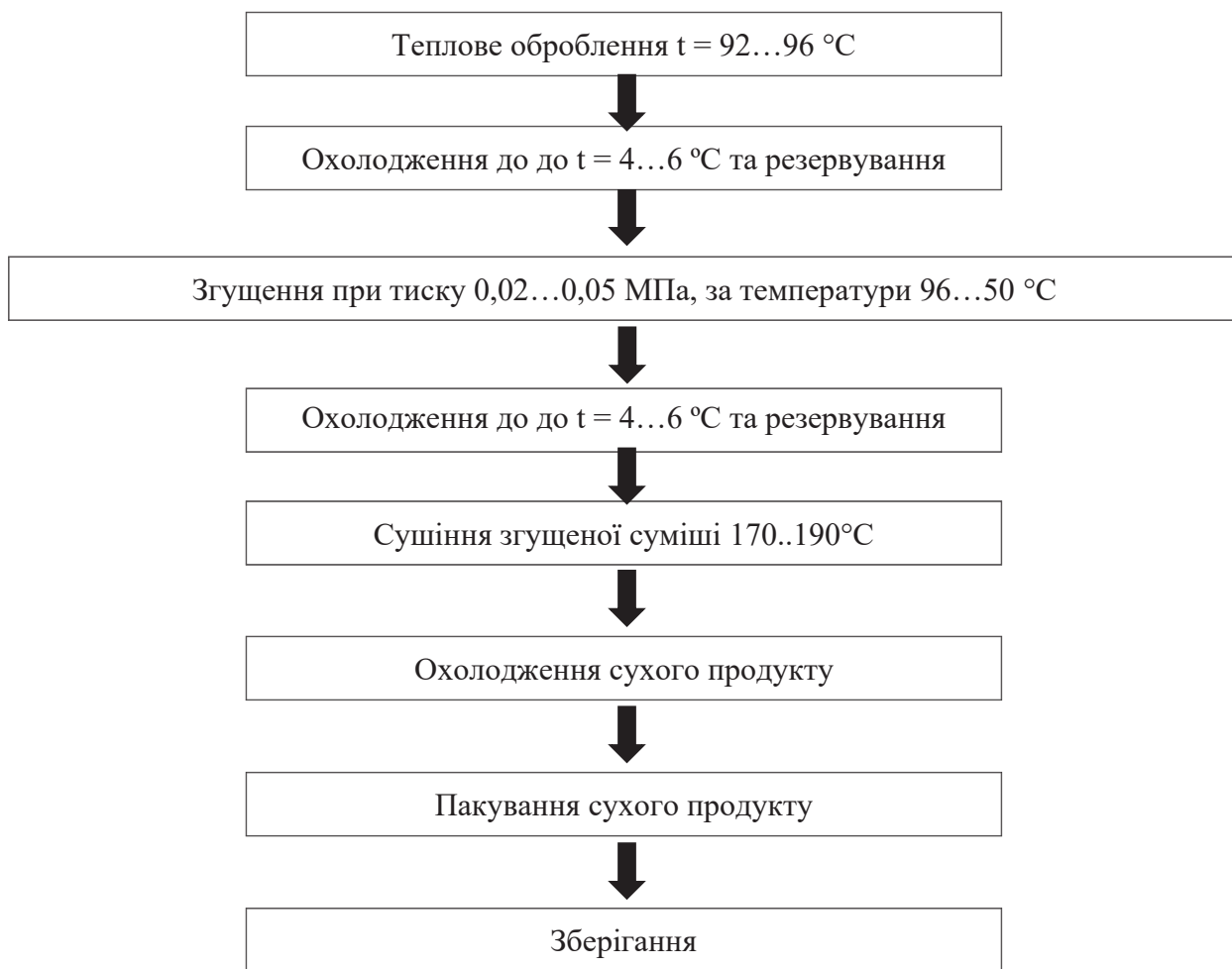



Рис. 2.3. Технологічна схема виробництва сухого молока знежиреного

Пастеризація знежиреного молока проводиться в пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці при температурі $(87 \pm 2) ^\circ\text{C}$ або $(94 \pm 2) ^\circ\text{C}$, за якою наступає охолодження. Після пастеризації та охолодження молоко направляється на згущення.

Процес згущення знежиреного молока рекомендується проводити в два етапи для економії енергії та зменшення навантаження на вакуум-випарні обладнання. Перший етап - підзгущення на установці зворотнього осмосу до концентрації сухих речовин 18%. Другий етап - дозгущення вакуум-випарним апаратом плівкового типу до концентрації $(46 \pm 2)\%$ сухих речовин.

Після згущення молоко фільтрується і направляється до прийомних ємностей сушильної установки, де зберігається з мішалкою і сорочкою. Рекомендується не зберігати

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем	Арк.
				01.06.23		17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

згущене молоко більше однієї години після згущення, а в разі вимушеного зберігання охолодити його до $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Сушка згущеного молока в розпилювальній сушильній установці проводиться до досягнення вмісту вологи в готовому продукті приблизно 4-5%. Режими сушіння включають наступні параметри:

- Температура повітря, що вводиться в сушильну камеру, знаходиться у діапазоні 170...190 $^\circ\text{C}$.
- Температура повітря на виході становить від 75...90 $^\circ\text{C}$.

Готовий продукт має відповідати вимогам ДСТУ 4273:2003.

				01.06.23	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

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

На заводі молоко приймається згідно зі стандартом ДСТУ 3662:2018 "Молоко-сировина коров'яче". Цей стандарт встановлює вимоги до якості молока, призначеного для переробки на молочні продукти. Основні вимоги до молока включають:

1. Молоко повинно бути отримане від здорових корів в господарствах, які не мають інфекційних захворювань. Показники якості молока повинні відповідати вимогам стандарту. Після доїння молоко фільтрується і охолоджується.
2. Зовнішній вигляд та характеристики: Молоко повинно бути природним, без домішок та сторонніх присмаків і запахів. За зовнішнім виглядом молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків. Забороняється змішування молока від здорових і хворих корів, а також заморожування молока.
3. Вміст інгібувальних речовин: Молоко не повинно містити речовин, які можуть інгібувати його якість, таких як мийно-дезінфікуючі засоби, консерванти, формалін, сода, аміак, перекис водню або антибіотики.
4. Густина: Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше 1027 кг/м³ при температурі 20 °С.
5. Вміст жиру та білка: Вміст жиру та білка в молоці повинен відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України. Закупівельна ціна молока і система його оплати встановлюються з урахуванням цих базисних норм.

Молоко залежно від фізико-хімічних та мікробіологічних показників поділяють на гатунки:

- Екстра: Цей гатунок відповідає найвищим вимогам якості. Молоко екстра має оптимальні показники жирності, білкового складу, густини та інших характеристик, що відповідають встановленим стандартам.
- Вищий: Молоко гатунку "вищий" також відповідає високим стандартам якості, але може мати деякі незначні відхилення в показниках порівняно з молоком екстра.
- Перший: Цей гатунок відповідає базовим вимогам якості, але може мати деякі допустимі відхилення в показниках жирності, білка та інших характеристик.

Вимоги до якості молока, його густини, вмісту жиру та білка регулюються відповідними нормативними документами, щоб забезпечити якість та безпеку продукту для споживачів.

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

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

Таблиця 3.1.. Органолептичні показники молока незбираного

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

За фізико-хімічними показниками молоко має відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Фізико-хімічні показники молока незбираного

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	Вищий	Перший
Густина (за температури 20°C), кг/м ³ , не менше ніж	1028,0	1027,0	
Масова частка сухих речовин,%	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Кислотність*, °Т, рН	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19
	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8
Група чистоти, не менше ніж	I		
Точка замерзання**, °С, не вище ніж	-0,520		
Температура молока, **, °С, не вище ніж	8		
*- дозволено визначення кислотності °Т або рН			
*- дозволено визначати густину або точку замерзання.			

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.3

Таблиця 3.3. Гігієнічні показники молока незбираного

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів*(КМАФнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин*, тис./см ³	≤400	≤400	≤500

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк. 20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
				01.06.23		

Масло вершкове має відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005.

За органолептичними показниками масло вершкове має відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації.
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабкоблискуча, суха Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм Щільна, гомогенна або зоркистий за температури (12 ± 2) °С, у
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою

За фізико-хімічними показниками масло повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 Фізико-хімічні показники

Назва групи масла	Масова частка жиру, %;
Масло вершкове екстра	Від 80,0 до 85,0 і
Масло вершкове селянське	Від 72,5 до 79,9 - і
Масло вершкове бутербродне	Від 61,5 до 72,4 1
Топлене масло (молочний жир)	99,0 (99,8) і

Примітка 1. Масова частка кухонної солі для масла солоного солодко- та кисловершковеого, не більше ніж 1,0 % 1 Примітка 2. У разі застосування: ;

- вітаміну А ~ масова частка його повинна бути не більша ніж 10 мг/кг (у перерахунку на суху речовину); !
- бета-каротиму — масова частка його — не більша ніж 3 мг/кг (у перерахунку на суху речовину);
- екстракту аннато — масова частка його — не більша ніж 10 мг/кг. '

Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	21

Титрована кислотність, або рН плазми масла:

- не більше 23 °Т або рН та не менше 6,25 — для солодковершкового;
- Кислотність жирової фази масла не більше 2,5 °К (Кеттстофера). у

Температура масла лід час відвантажування з підприємства-виробника в торговельну мережу та на промислові холодильники повинна бути не вища ніж 10 °С у транспортній тарі та не вища ніж 5 °С у спожитковій тарі.

За мікробіологічними показниками масло повинно відповідати нормам, наведеним у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма для груп масла	
	Вершкового екстра і селянського	вершкового бутербродного
Кількість мезофільних аеробних І та факультативно-анаеробних І мікроорганізмів, не більше ніж, ' КУО/г	1,0*10 ⁵	5,0*10 ⁵
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено, г 1 продукту	0,01	0,01
Staphylococcus aureus, не дозволено, в г продукту	1,0	0,1
Дріжджі, КУО в 1,0 г, не більше ніж	100 в сумі	100 в сумі
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г, не більш® ніж		
Патогенні міфоорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, не дозволено в г продукту	25	25
Listeria monocytogsnes. не і дозволено в г продукту	25	25-

ДСТУ 4273:2015. СУХЕ ЗНЕЖИРЕНЕ МОЛОКО.

За органолептичними показниками сухе знежирене молоко відповідає вимогам наведеним у таблиці 3.7

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
				01.06.23		22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.7 - Органолептичні характеристики

Показник	Характеристика
Смак і запах	Властивий пастеризованому знежиреному молоці без сторонніх присмаків і запахів. Допускається присмак і запах кип'яченого молока.
Консистенція	Мілкий порошок або порошок, що складається з одиничних і агломерованих частинок сухого молока. Допускається незначна кількість грудочок, що розсипаються при легкому механічному впливі.
Колір	Білий або з світло-кремовим відтінком.

За фізико-хімічними показниками сухе знежирене молоко відповідає вимогам наведеним у таблиці 3.8

Таблиця 3.8 - Фізико-хімічні показники

Найменування показника	Норма для СЗМ
Масова частка вологи, %, не більше, для продукту, упакованого:	
- в споживчу тару	4,0
- в транспортну тару	5,0
Масова частка жиру, %	не більше 1,5
Масова частка молочного цукру, %	від 47,0 до 54,0
Масова частка білка в сухому знежиреному молочному залишку, %, не менше	34,0
Група чистоти, не нижче	I
Кислотність, °Т, (% молочної кислоти)	від 14 до 21 включно (від 0,126 до 0,189 включно)
Індекс розчинності, см ³ сирого осаду, не більше, для продукту, упакованого:	
- в споживчу тару	0,2
- в транспортну тару	0,2

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
				01.06.23		23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ТУ «Напої кисломолочні» (всі напої з молока, з сироватки, сироватка, з маслянки, маслянка кисломолочна, з комбінованої сировини, Айран, Закваска) ТУ У 15.5-19492247-004-2003.

За органолептичними показниками сухе знежирене молоко відповідає вимогам наведеним у таблиці 3.9

Таблиця 3.9 - Органолептичні характеристики

Показник	Характеристика
Смак і запах	Кисломолочний з присмаком пастеризації
Консистенція	Однорідна рідина
Колір	Від білого до світло-жовтого, однорідний за всією масою

Закваску готують на основі чистої культури молочнокислих стрептококів і слизових видів ацидофільних паличок.

За фізико-хімічними показниками маслянка дієтична відповідає вимогам наведеним у таблиці 3.10

Таблиця 3.10 - фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика
Масова частка жиру, %	0,4
Вміст сухого знежиреного молочного залишку, %	13,0
Вміст сахарози, %	5,0
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж	120

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

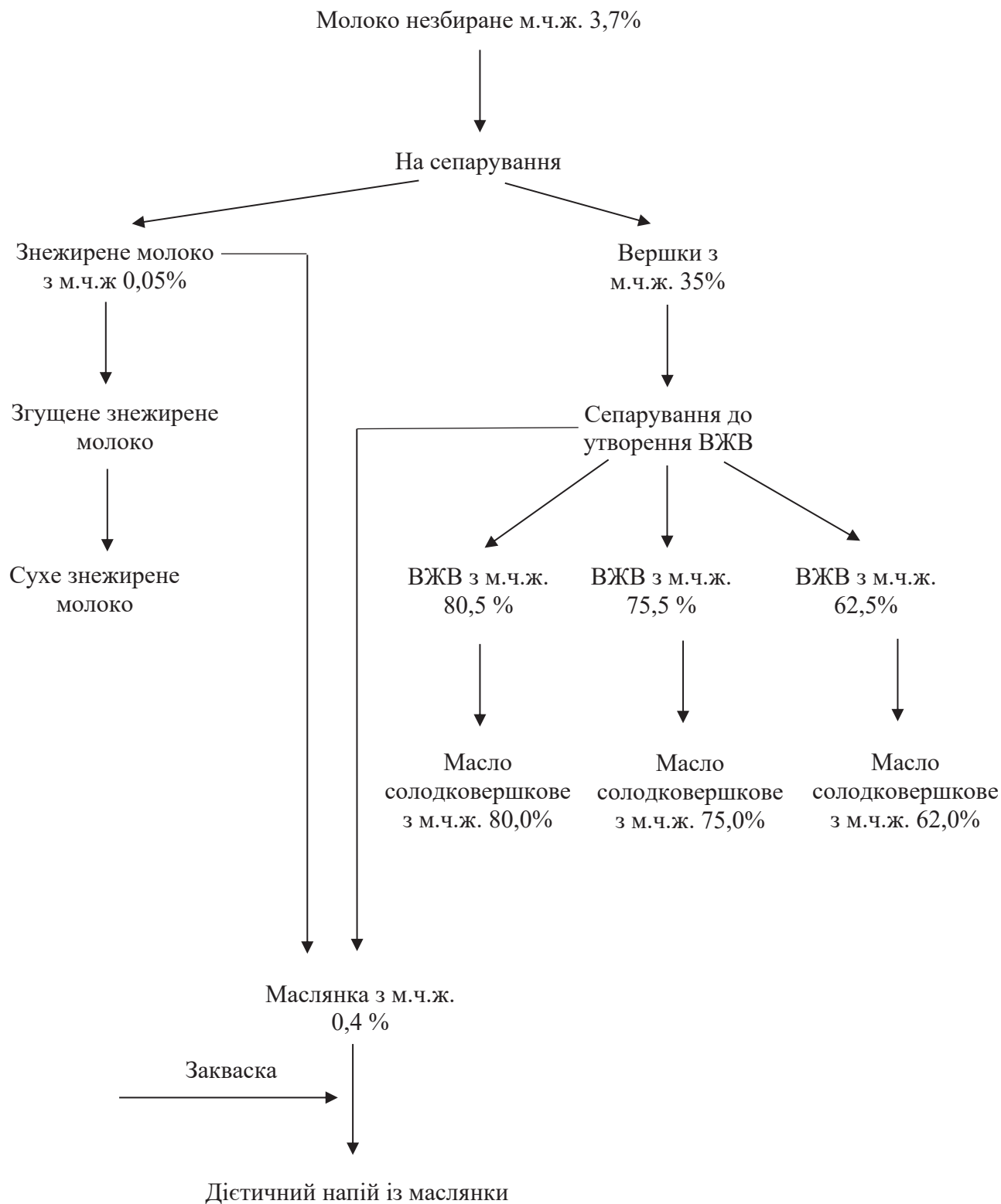
4. Технологічні розрахунки

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат при фасуванні кг, на 1000 кг	Нормативний документ
Масло солодковершкове екстра з м.ч.ж. 80,0%.	2703,75	ПВЖВ	У брикети по 0,2 кг		ДСТУ 4399:2005
Масло солодковершкове селянське з м.ч.ж. 75%.	687,9	ПВЖВ	У брикети по 0,2 кг		ДСТУ 4399:2005
Масло солодковершкове бутербродне з м.ч.ж. 62,0%.	831,9	ПВЖВ	У брикети по 0,2 кг		ДСТУ 4399:2005
Напій дієтичний із маслянки.	5170,8	Резервуарний	Поліетилена нова плівка 1000 см ³	1010,4	ТУУ 15.5-19492247-004-2003
Молоко сухе знежирне.	6808,23	Розпилювальне сушіння	Крафт-мішки 25 кг		ДСТУ 4273:2003

				01.06.23	Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

4.2 Схема напрямків переробки молока



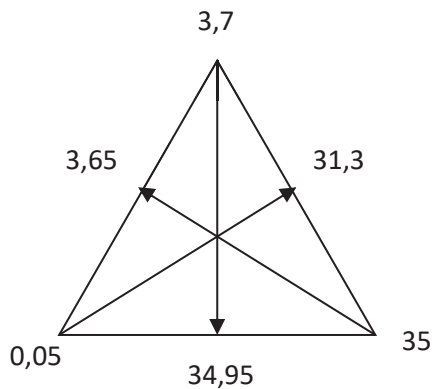
				01.06.23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

4.3. Продуктовий розрахунок

На підприємство надходить 89 т. молока незбираного з масовою часткою жиру 3,7%. Все незбиране молоко сепаруємо на вершки з м.ч.ж. 35%, що підуть на виробництво вершкового масла та на знежирене молоко із якого виробляють сухе знежирене молоко.

Потужність цеху 90 т. на добу, тобто річний обсяг сировини становить: $89 \cdot 300 / 1000 = 26,7$ т на рік.

Розрахунок



$$m_B = \frac{89000 \cdot 3,65}{34,95} = 9294,70 \text{ кг};$$

$$m_{\text{зн.м}} = \frac{89000 \cdot 31,3}{34,95} = 79705,30 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу вершків з урахуванням втрат:

$$m'_B = 9294,70 \frac{100-0,07}{100} = 9288,19 \text{ кг}$$

Визначаємо масу знежиреного молока з урахуванням втрат:

$$m'_{\text{зн.м}} = 79705,30 \frac{100-0,4}{100} = 79386,48 \text{ кг}$$

Отже, під час сепарування було отримано:

- Вершки з м.ч.ж. 35% - 9288,19 кг;
- Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05% - 79386,48 кг.

Розрахунок вершкового масла

Отримані вершки з масовою часткою жиру 35%, а саме 9288,19 кг після сепарування направляються на виробництво вершкового масла:

- Масло екстра з м.ч.ж. 80,0%. – витрачено 6288,19 кг вершків 35%;
- Масло селянське з м.ч.ж. 75,0%. – витрачено 1500 кг вершків 35%;
- Масло бутербродне з м.ч.ж. 62,0%. – витрачено 1500 кг вершків 35%.

Назва показника	Вершкове масло «Екстра»	Вершкове масло селянське	Вершкове масло бутербродне
Плановий показник жиру у вершковому маслі (береться згідно з чинним наказом), %	80,5	75,5	62,5
Масова частка жиру у маслянці, %	0,4	0,4	0,4
Масова частка жиру у вершках, %	35,0	35,0	35,0
Гранично допустимі втрати жиру у процесі виробництва масла, %	0,46	0,46	0,46
Гранично допустимі втрати маслянки у процесі виробництва масла методом ПВЖВ, %	2,0	2,0	2,0

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічні розрахунки				27

Визначаємо масу продукту:

$$m_{\text{пр}} = \frac{1012 \cdot 4963,35}{961,4} = 5224,58 \text{ кг}$$

Визначаємо масу продукту:

$$m_{\text{пр}} = \frac{1000 \cdot 5021,65}{961,4} = 5223,27 \text{ кг}$$

Визначаємо масу готового продукту:

$$m_{\text{пр}} = \frac{1000 \cdot 5224,58}{1010,4} = 5170,80 \text{ кг}$$

Визначаємо масу закваски на знежиреному молоці:

$$m_{\text{зак}} = \frac{50,6 \cdot 5224,58}{1012} = 261,23 \text{ кг}$$

Під час виробництва дієтичного напою із маслянки було витрачено:

- Маслянки з м.ч.ж. 0,4% - 4963,35 кг;
- Знежиреного молока з м.ч.ж. 0,05% - 261,23 кг.

Під час виробництва дієтичного напою із маслянки було отримано:

- Напою дієтичного з маслянки – 5170,80 кг.

Розрахунок сухого знежиреного молока

Виконати розрахунки, що потрібні для виробництва сухого знежиреного молока.

Для виробництва продукту отримано 79386,48 кг знежиреного молока. Норма втрат сухих речовин у процесі сушіння на розпилювальній сушарці – 3,4%.

Маса молока, що залишилось: $79386,48 - 261,23 = 79125,25$

Визначаємо сухий молочний залишок знежиреного молока:

$$CMЗ_{\text{зн.м.}} = \frac{\Gamma_{\text{зн.м.}}}{4} + Ж_{\text{зн.м.}} + 0,59 = \frac{32}{4} + 0,05 + 0,59 = 8,64 \%$$

$$W_{\text{згущ.м.зн.}} = 79125,25 * \left(1 - \frac{8,64}{46}\right) = 64263,46 \text{ кг випаруваної вологи за день}$$

Визначаємо масу готового продукту, кг

$$m_{\text{пр}} = \frac{m_{\text{зн.м.}} * CMЗ_{\text{зн.м.}}}{CMЗ_{\text{пр}}} * \frac{100 - V_{\text{CMЗ}}}{100} = \frac{79125,25 * 8,64}{97} * \frac{100 - 3,4}{100} = 6808,23 \text{ кг}$$

Під час виробництва сухого знежиреного молока було витрачено:

- Молока знежиреного з м.ч.ж. 0,05% 79125,25.


Під час виробництва сухого знежиреного молока було отримано:

- Молока сухого знежиреного – 6808,23.

									Арк.
				01.06.23					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					29

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Надійшло на виробництво, кг	Витрачено на виробництво					Отримано при виробництві		
			Незбирано Молочко 3,7%	Знеж. Молочко	Вершки з м.ч.ж. 35%	маслянка	закваска	Знеж. Молочко	маслянка	Вершки з м.ч.ж. 35%
Молоко незбиране 3,7%		89000	89000						79386,5	6288,19
Масло вершкове з м.ч.ж. 80,0%.	2703,75				6288,19				3512,75	
Масло вершкове з м.ч.ж. 75%.	687,9				1500				795,86	
Масло вершкове 62,0%.	831,9				1500				654,74	
Напій із маслянки дієтичний	5170,8			261,23		5021,65	прямого внесення			
Молоко сухе знежирене	6808,23			79386,5						
Всього	16202,6	89000	89000	79386,5	9288,19	5021,65		79386,5	4963,35	6288,19

				01.06.23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Технологічні розрахунки

Арк.

30

5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Добова продуктивність підприємства становить 89 т/добу.

Приймальне відділення

$$П = \frac{М}{T_{пр}} = \frac{89000}{10} = 8900 \text{ кг/год}$$

M - є масою молока, яка надходить на підприємство, у кг;

$T_{пр}$ - є тривалістю приймання молока.

Оскільки, обладнання для приймання сировини повинно працювати синхронно, то підбираємо лінію, а саме потужністю $10 \text{ м}^3/\text{год}$

Визначаємо тривалість роботи лінії:

$$T_{ф} = \frac{М}{П} = \frac{89000}{10000} = 8,9 \approx 9 \text{ год.}$$

Підбираємо обладнання, що входить до лінії приймання молока потужність $10 \text{ м}^3/\text{год}$:

Насос відцентрований марки 36 - 1Ц 2,8 – 20. (продуктивність $10 \text{ м}^3/\text{год}$).

Лічильник марки СВШ-10, потужністю $10 \text{ м}^3/\text{год}$.

Сепаратор молокоочищувач марки А1-ОХО, потужністю $10 \text{ м}^3/\text{год}$

Пластинчастий охолоджувач марки ОО1-У-110, потужністю $10 \text{ м}^3/\text{год}$

Підбираємо кількість резервуарів для проміжного зберігання молока незбираного.

Кількість резервуарів

$$N_p = \frac{89000}{50000} = 1,78 \approx 2 \text{ шт}$$

Резервуар із маркою В2-ОХР-50 з об'ємом 50 м^3 – 2 шт.

Рельний час роботи обладнання, з урахуванням охолодження 70% вихідного молока:

$$T_{охол.} = \frac{89000 * 0,7}{10000} = 6,23 \text{ год} = 6 \text{ год } 14 \text{ хв.}$$

Апаратний цех

Цех працює в 2 зміни

Розрахункову продуктивність пластинчастої пастеризаційноохолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою:

$$П_{поу} = \frac{89000}{5 * 2} = 8900 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, що найбільше наближена продуктивності до розрахункової: пластинчаста пастеризаційно-

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
				01.06.23		31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

охлаждувальна установка марки ОПУ-10, потужністю 10 м³/год. Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

1. Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{89000}{10000} = 8,9 \approx 9 \text{ год; за 1 зміну} = 4 \text{ год, а } 30 \text{ хв. — це підігрів}$$

- Тривалість оброблення молока на ПОУ.

- молоко знежирене 0,05%:

$$T_{\text{м}} = \frac{80278,46}{10000} = 8,03 \approx 4 \text{ год}$$

Оскільки обладнання повинно працювати синхронно, то його підбирають однакової потужності:

- Сепаратора-вершковідділювача марки РЗ – Ж5-ОС2Н-С, потужністю 10 м³ /год -
2шт

Підбираємо кількість резервуарів для проміжного зберігання молока знежиреного.

Кількість резервуарів

$$N_p = \frac{80278,46}{100000} = 0,8 = 1 \text{ шт}$$

Трубчастий охолоджувач для охолодження вершків

Розрахункову продуктивність трубчастого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{т.ох}} = \frac{9288,19}{5} = 1857,6 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо трубчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової: Трубчастий охолоджувач марки марки ООТ-М, потужністю 3000 л/год та виставляємо його продуктивність синхронно із іншим обладнанням

Тривалість роботи установки, год визначаємо за формулою:

$$T_{\text{тр.ох}} = \frac{9288,19}{3000} = 3,1 = 3 \text{ год } 8 \text{ хв}$$

Резервуар марки Я 1-ОСВ-6, ємністю 10 м³

Цех по виробництву масла вершкового

Розрахункову продуктивність трубчастого пастеризатора, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{тр.паст}} = \frac{9288,19}{5} = 1857,6 \text{ кг/год}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
				01.06.23		32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За каталогом обираємо трубчастий пастеризатор, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової: Трубчастий пастеризатор марки ТПУ-2,5М, потужністю 2500 л/год

Тривалість роботи установки, год визначаємо за формулою:

$$T_{\text{тр.паст}} = \frac{9288,19}{2500} = 3,72 = 3 \text{ год } 45 \text{ хв}$$

Підбираємо узгоджене обладнання з трубчастим пастеризатором, а саме:

Дезодоратор марки ОДУ-3 продуктивністю 3000 л/год, який буде працювати з потужністю 2500 л/год.

Сепаратор для отримання ВЖВ марки Г9-ОВС, продуктивністю 2500 л/год (від готового продукту)/

$$T_{\text{сеп.м80\%}} = \frac{6288,19}{2500} = 2,52 = 2 \text{ год } 31 \text{ хв}$$

$$T_{\text{сеп.м75\%}} = \frac{1500}{2500} = 0,6 = 36 \text{ хв}$$

$$T_{\text{сеп.м62\%}} = \frac{1500}{2500} = 0,6 = 36 \text{ хв}$$

Ємність для нормалізації 1000л, марки ВСН-1000 , кількість 5шт

$$N_{\text{норм}} = \frac{2703,75 + 687,9 + 831,9}{1000} = 4,22 \approx 5 \text{ шт}$$

Маслоутворювач марки РЗ-ОУА 1000кг/год, 1шт

$$T_{\text{масл.утв.}} = \frac{4268,43}{1000} = 4,27 = 4 \text{ год } 21 \text{ хв}$$

Розрахунок для кожного виду масла:

$$T_{\text{масл.утв.м80\%}} = \frac{2703,75}{1000} = 2,70 = 2 \text{ год } 41 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{масл.утв.м75\%}} = \frac{687,9}{1000} = 0,69 = 41 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{масл.утв.м62\%}} = \frac{831,9}{1000} = 0,83 = 50 \text{ хв.}$$

Фасуємо по 200г, та підбираємо фасувальний апарат марки М1-ОФБ 2700уп/год, Всього упаковок $2703,75 + 687,9 + 831,9 = 4223,55 \cdot 1000 : 200 = 21117,75 \approx 21118$ уп.

$$T_{\text{фас.}} = \frac{21118}{2700} = 7,8 = 7 \text{ год } 49 \text{ хв}$$

Упаковок масла з м.ч.ж. 80% - $2703,75 \cdot 1000 : 200 = 13518,75 \approx 13519$ уп.

$$T_{\text{фас.м80\%}} = \frac{13519}{2700} = 5,0 = 5 \text{ год}$$

Упаковок масла з м.ч.ж. 75% - $688 \cdot 1000 : 200 = 3440$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
				01.06.23		33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{фас.м75\%}} = \frac{3440}{2700} = 1,3 = 1 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

Упаковок масла з м.ч.ж. 62% - $832 \cdot 1000 : 200 = 4160$

$$T_{\text{фас.м62\%}} = \frac{4160}{2700} = 1,5 = 1 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Цех по виробництву дістичного напою з маслянки

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{4963,35}{5} = 992,67 \text{ кг/год}$$

Обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної до розрахункової: пластинчастий охолоджувач марки ООТ –М (3000 л/год)

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{4963,35}{3000} = 1,65 \text{ год} = 1 \text{ год } 39 \text{ хв}$$

Маслянка з пластинчастого охолодувача перекачується у резервуар марки РЧ – ОТН – 6, місткістю 6 м³;

Підбір резервуару для виробництва напою із маслянки:

$$N_{\text{м}} = \frac{4963,35}{6000} = 1 \text{ шт}$$

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційноохолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{ппоу}} = \frac{4963,35}{5} = 992,67 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо плстинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

- плс пастеризаційно-охолоджувальна установка марки ТПУ – 2,5М, потужністю 2,5 м³/год.

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{4963,35}{2500} = 1,99 = 2 \text{ год}$$

Підбір резервуарів для для сквашування:

Таким чином підбираємо 1 резервуар марки РЧ – ОТН – 6, місткістю 6 м³

Розрахункову продуктивність пластинчастого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{4963,35}{5} = 992,67 \text{ кг/год}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
				01.06.23		34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової: пластинчастий охолоджувач марки ООТ-М (3000 л/год)

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{пл} = \frac{4963,35}{3000} = 1,65 \text{ год} = 1 \text{ год } 39 \text{ хв}$$

Підбір резервуару для виробництва напою із маслянки:

$$N_m = \frac{4963,35}{6000} = 1 \text{ шт}$$

Таким чином підбираємо 1 резервуар марки РЧ – ОТН – 6, місткістю 6 м³ для переробки добової кількості надходження маслянки.

Підбираємо фасувальний апарат (кількість упаковок 4963) потужність 1650 уп/год, марки ФП1650:

$$T_{ф.} = \frac{4963}{1650} = 3 \text{ год.}$$

Цех по виробництву сухих молочних продуктів

Щоб дізнатись продуктивність вакуум-випарної установки, спочатку потрібно розрахувати кількість випареної вологи за день:

$$W_{згущ.м.зн.} = 79125,25 * \left(1 - \frac{8,64}{46}\right) = 64263,46 \text{ кг випарної вологи за день}$$

Визначаємо потужність ВВУ:

Ефективний час роботи вакуум-випарної установки 19 годин

$$P_{ВВУ} = \frac{W_{згущ.загал.}}{19} = \frac{64263,46}{19} = 3382,3 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Продуктивність ВВУ становить 2000 кг/год; 4000 кг/год; 8000 кг/год; 16000 кг/год за масою випареної вологи.

На даному підприємстві встановлюємо 1 ВВУ марки « Wiegand-4000 » продуктивністю 4000 кг/год.

Визначаємо тривалість випарювання:

$$T_{випар} = \frac{64263,46}{4000} = 16,3 = 16 \text{ год } 18\text{хв}$$

Згущене знежирене молоко перекачується у резервуар Г6-ОМГ-25 25м³

Сушарки розпилювального типу випаровують вологу з суміші протягом години. Зазвичай приймається, що така сушарка може безперервно працювати 17-19 годин на добу.

Для того, щоб визначити продуктивність сушарки, потрібно розрахувати кількість випареної вологи за годину:

Маса випареної вологи при сушінні: $W_{суш.}$

$$W_{суш.} = 79125,25 * \left(1 - \frac{8,64}{96}\right) - 64263,46 = 7740,5 \text{ кг випареної вологи}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
				01.06.23		35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахуємо продуктивність розпилювальної сушарки за формулою:

$$P_{\text{суш}} = \frac{W_{\text{суш.}}}{T_{\text{еф}}}$$

$W_{\text{суш.}}$ - маса випареної вологи при сушінні, кг;

$T_{\text{еф}}$ - ефективний час роботи сушарки, год.

$$P_{\text{суш}} = \frac{7740,5}{16,3} 474,88 = \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Отже, підбираємо сушарку марки ВРА-4 продуктивністю 1000 кг/год

$$T_{\text{суш}} = \frac{7740,5}{1000} = 7,74 \text{ год}$$

Всього сировини(упаковок): 6808,23/25 \approx 272уп

Для фасування молока сухого знежиреного молока встановлюємо фасувальний автомат марки В6-ОФГ потужністю 190 міш/год.

Визначаємо тривалість фасування:

$$T_{\phi} = \frac{272}{190} = 1,43 = 1 \text{ год } 26 \text{ хв}$$

Найменування обладнання	Тип, марка обладнання	Продуктивність, м ³ /год, тон	Габарити обладнання, мм			Площа одиниці облад., м ²	К-ть	Загальна площа облад., м ²
			Д	Ш	В			
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Приймальне відділення

Насос відцентрові	36 - 1Ц 2,8 – 20	10	470	265	310	0,12	1	0,12
Лічильник	СВШ - 10	10	640	380	1200	0,24	1	0,24
Сепаратор-молокоочисник	А1-ОХО	10	1238	783	1530	1	1	1
Пласт.охол.	ОО1-У-110	10	1600	700	1400	1,3	1	1,3
Резервуар	В2-ОХР-50	50	4865	3460	8960	16,83	2	33,66

Апаратний цех

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
				01.06.23		36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пластинчатая пастеризационно-охлаждающая установка	ТПУ-2,5М	2,5	2800	2700	1930	7,6	1	7,6
Резервуар для сбраживания	РЧ-ОТН-6	1000	2100	2100	2840	4,4	1	4,4
Пластинчатый охладитель	ООТ –М	3	1430	700	1400	1	1	1
Резервуар	РЧ-ОТН-6	1000	2100	2100	2840	4,4	1	4,4
Фасовальный аппарат	ФП1650	1650	900	1140	2470	1	1	1

Цех по производству сухого знежиренного молока

Вакуум-выпарная установка	Wiegand-4000	4	10м	6м	6м	60	1	60
Резервуар для згущенного молока	LTR	20	2800	2800	4850	7,84	1	7,84
Сушарка	ВРА-4	1	1800 0	9000	18000	162	1	162
Фасовальный автомат	В6-ОФГ	190уп/год	1300 0	9000	8000	117	1	117

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

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

Приймальне відділення та апаратний цех


Молоко незбиране з м.ч.ж. 3,7 % з автомолочистерни через насос (поз 1-1) подається на лічильник (поз.1-2), через насос (поз.1-1) направляється на сепаратор-молокоочисник (поз.1-3) , для відділення механічних забруднень і за необхідності доохолоджується до $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ на пластинчастому охолоджувачі (поз.1-4), тимчасово резервується не більше 12 годин у ємності (поз.1-5), через насос (поз.2-1), зрівнювальний бачок (поз.2-6) і насос (поз.2-1) молоко подається до 3-х секційної пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки (ППОУ) (поз.2-7), де підігрівається до температури $40..45^{\circ}\text{C}$ і подається на сепаратор-вершковіддільник (поз.2-8).

Вершки з м.ч.ж. 35% подають в трубчастий охолоджувач (поз.2-9), охолоджені вершки до $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ направляють у резервуар тимчасового зберігання (поз.2-10). Далі охолоджені вершки з м.ч.ж. 35% через насос для в'язких продуктів(поз.2-11) направляються на виробництва вершкового масла.

Знежирене охолоджене до $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ молоко з ППОУ(поз.2-7) направляється резервуар тимчасового зберігання(поз.2-12). Далі охолоджене знежирене молоко направляється насосом(поз.2-1) на виробництво сухого знежиреного молока.

Масло вершкове

Вершки із масовою часткою жиру 35% з резервуара для вершків(поз.2-10) направляються у трубчастий пастеризатор(поз.3-13), де нагрівають до температури 80°C та направляють у дезодоратор(поз.3-13), де вони вже вскипають при $65..70^{\circ}\text{C}$, при тиску $0,01...0,03$ МПа тривалість їх перебування становить 4-5 с, потім дезодоровані вершки пастеризуються за температури $92...95^{\circ}\text{C}$ та направляють через напірний бак(поз.3-15) у сепаратор для утворення ВЖВ(поз.3-16), де їх сепарують за температури $60...80^{\circ}\text{C}$, виставляють необхідну жирність для виробництва масла вершкового продуктивність сепаратора регулюють так, щоб вміст вологи у ВЖВ був на $0,6...0,8\%$ нижчим, ніж у маслі, а жирність маслянки $0,4\%$, яка направляється у пластинчастий охолоджувач(поз.4-4) через насос(поз.3-1), охолоджену маслянку зберігають у резервуарі(поз.4-22). Отримані ВЖВ направляють у нормалізаційні ванни(поз.3-17), Утворену сировину через насос дозатор(поз.3-18) направляють у маслоутворювач(поз.3-19), утворену суміш направляють на ваги та конвеєр(поз.3-20), де охолоджують до 5°C та витримують протягом 24 год. Масло фасується у брикети у фасувальному автоматі(поз.3-21).

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	Арк.
				01.06.23		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Дієтичний напій із маслянки

Охолоджена маслянка із маслоцеху перекачуються насосом(поз.3-1) у пластинчастий охолоджувач та охолоджена маслянка до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ направляється у резервуар для тимчасового зберігання, далі через напірний бак(поз.4-6) направляється за допомогою насосів(поз.4-1) у 3-х секційну ППОУ, де пастеризується при температурі $82..85^{\circ}\text{C}$ протягом 30...60 секунд, далі охолоджена маслянка до температури сквашування направляється у резервуар для сквашування(поз.4-25), вносять закваску та сквашують до утворення згустку при температурі $23..25^{\circ}\text{C}$, сквашену суміш охолоджують та періодично перемішують(10-30 хвилин). Тривалість охолодження до температури визрівання 4...6 год, після чого згусток, охолоджений до температури 14°C , залишають на визрівання на 9...13 год. Утворену згущену суміш направляють у пластинчастий охолоджувач(поз. 4-4) через насос (поз.4-1),де охолоджують до $4\pm 2^{\circ}\text{C}$, та направляють на фасування(поз.4-25).


Сухе знежирене молоко

Охолоджене знежирене молоко направляється пастеризоване молоко при $94 \pm 2^{\circ}\text{C}$ направляється у вакуум-плівочну установку(поз.5-27) із резервуара(поз.2-12) насосом (поз.2-1) для згущення. Згущення знежиреного молока. З метою економії енергії зниження навантаження на вакуум-випарні обладнання доцільно проводити процес згущення в два етапи.

1. Підзгущення на установці Зворотнього осмосу до концентрації 18% сухих речовин в ретентаті. Фільтрація відбувається на назад-осмотичних мембранах, стійких до високого рівня рН і температури мийки.
2. Дозгущення в Вакуум-випарному апараті плівкового або циркуляційного типу у безперервному режимі до концентрації $(46 \pm 2)\%$ сухих речовин при щільності 1,11-1,16 г/см³ за температури 50°C .

Згущене молоко фільтрують і подають в прийомні ємності(поз.5-28) Сушильної установки, які забезпечені мішалкою і сорочкою. Згущене молоко зберігати при температурі згущення більше однієї години не рекомендується. У разі вимушеного зберігання, згущене молоко необхідно охолодити до $(6 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Далі згущене знежирене молоко направляється у сушарку(поз.5-29), де сушиться за наступними режимами:

- температура повітря, що входить у сушильну камеру - $170...90^{\circ}\text{C}$;
- температура повітря на виході - $75...90^{\circ}\text{C}$.

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	Арк.
				01.06.23		40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Розрахунок виробничих площ

7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

Розрахунок площ приймально-миючого відділення:

Кількість автомолочистерн:

$$\Gamma_M = M_{\text{год.}} / V_{\text{ц}} = \frac{8900}{6300} = 1,41 \approx 2 \text{ шт}$$

де $V_{\text{ц}}$ – об'єм цистерни, а $M_{\text{год.}}$ кількість молока, що приймається за годину.

Загальний час приймання молока:

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{пр.}} + T_{\text{д.}} + T_{\text{м}}$$

де, $T_{\text{пр}}$ є часом приймання однієї машин (20-60 хв); $T_{\text{д.}}$ є допоміжним часом на одну машину (2-5 хв); $T_{\text{м}}$ - час миття однієї машини (11-14 хв).

$$T_{\text{заг}} = 2 \cdot (40 + 5 + 14) = 118 \text{ хв}$$

Кількість постів:

$$\Pi = T_{\text{заг}} / 60$$

$$\Pi = 118 / 60 = 1,96 = 2 \text{ шт}$$

Площа приймально-миючого відділення:

$$F_{\text{П-М.В.}} = F_1 \Pi$$

де, F_1 є площею одного поста, 36 м^2 ;

$$F_{\text{П-М.В.}} = 36 * 2 = 72 \text{ м}^2$$

Площа основного виробництва

$$S = K * \Sigma F,$$

де K є коефіцієнтом запасу площ;

ΣF є сумарною площею, м^2 , зайнята обладнанням.

Приймальне відділення $K = 5$:

$$\Sigma F = 2,66 \text{ м}^2.$$

$$S = 2,66 * 5 = 13,3 = 13,3 / 36 = 0,368 = 1 \text{ буд. кв.}$$

Площа апаратного цеху

$$\Sigma F = 32,23 \text{ м}^2.$$

$$S = 32,23 * 5 / 72 = 161,15 / 36 = 4,46 = 4,5 \text{ буд. кв.}$$

Площа масло цеху

$$\Sigma F = 17,2 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{масл.}} = 5 * 17,2 = 86 / 36 = 2,4 = 2,5 \text{ буд. кв.}$$

Площа цеху по виробництву дієтичної маслянки

$$\Sigma F = 23,8 \text{ м}^2$$

					Розрахунок виробничих площ	Арк.
				01.06.23		41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{дієт.н.з масл.}} = 5 * 23,8 = 119/36 = 3,3 = 3,5 \text{ буд. кв.}$$

Площа цеху по виробництву сухого знежиреного молока

$$\Sigma F = 347 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{с.зн.м}} = 5 * 347 = 1735/36 = 48 = 48 \text{ буд. кв.}$$

7.2. Розрахунок площ холодильних камер

Площа камер зберігання:

$$F = \frac{m * z}{q}$$

Де q - навантаження на 1 м^2 камери, виражене в кілограмах на квадратний метр (наприклад, для кисломолочної продукції в пакетах - 570 кг/м^2), z - тривалість зберігання молочної продукції, допоміжної сировини, тари, пакувальних матеріалів, виражена в добах (наприклад, $0,5$ доби), m - маса продукції, що зберігається.

Для масла солодковершкового

$$F = \frac{4223,75}{1600} * \frac{1}{0,5} = 5,28 \text{ м}^2$$

Для дієтичного напою із маслянки

$$F = \frac{5170,8}{570} * \frac{1}{0,5} = 18,1 \text{ м}^2$$

Для сухого знежиреного молока:

$$F = \frac{6808,23}{1100} * \frac{1}{0,5} = 12,4 \text{ м}^2$$

Термостатна камера для масла вершкового

$$F = \frac{4223,55}{1600} = 5,28 \text{ м}^2$$

					Розрахунок виробничих площ	Арк.
				01.06.23		42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва приміщення	Розрахункова площа в м ²	Будівельна площа	
		м ²	Будівельні квадрати
Приймально-миюче відділення	72	72	2
Приймальне відділення	13,3	36	1
Апаратне відділення	161,15	36	4,5
Цех виробництва масла	86	36	2,5
Термостатна камера	5,28	36	0,5
Камера зберігання масла	5,28	36	0,5
Камера зберігання напою дієтичного із маслянки	18,1	36	0,5
Цех виробництва сухого знежиреного молока	1735	36	48
Камера зберігання сухого знежиреного молока	12,4	36	0,5
Лабораторія приймання	0,5	18	0,5
Хімічна лабораторія	0,5	36	0,5
Бактеріологічна лабораторія	0,5	72	1,0
Всього	2133,25	450	63

				01.06.23	Розрахунок виробничих площ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

8. Технохімічний контроль виробництва

Завдання технохімічного контролю виробництва масла полягає в забезпеченні стандартної якості та складу продукції з мінімальними витратами жиру та сировини, зниженні втрат жиру сировини та випуску безпечного для здоров'я масла. Незалежно від методу виробництва, кожна партія масла проходить хімічний та органолептичний контроль. Однорідна партія масла означає, що вона складається з вершків одного виду та сорту, вироблених на одному підприємстві та у однорідному фасуванні. Лабораторні дослідження та органолептична оцінка використовуються для встановлення відповідності вершків вимогам технічних умов та технологічної інструкції з виробництва масла. Під час сепарування молока регулярно визначають масову частку жиру та температуру у вершках та знежиреному молоці. Перед пастеризацією вершків проводять пробу на кип'ятіння. Під час термічної обробки контролюють охолодження та температуру пастеризації.

При контролі пастеризованих вершків вимірюють масову частку жиру, проводять органолептичну оцінку, визначають ефективність пастеризації і кислотність. Під час зберігання вершків періодично перевіряють температуру та кислотність у кожній ємності кожні 3 години. У виробництві масла методом перетворення вершків визначають масову частку вологи в пробі, яка відбирається з ванни для нормалізації після заповнення на 2/3 обсягу і ретельного перемішування. Пробу масла, що виходить із маслоутворювача, періодично беруть (кожні 4-10 ящиків) і визначають масову частку вологи та СЗМЗ. Масову частку вологи у партії масла обчислюють на основі середньоарифметичного значення з усіх аналізів. Контролюють консистенцію масла шляхом вимірювання швидкості твердіння та приросту температури продукту у ящику. Після стабілізації структури проводять оцінку консистенції масла шляхом зрізу проби і визначення його термостійкості. Для контролю СЗМЗ у маслі використовують середню пробу, яку відбирають на початку, середині і кінці кожної партії масла. Масову частку жиру у маслі визначають за різницею між СЗМЗ та загальною масою складових частин. При контролі масової частки жиру у масляній пробі відбирають безпосередньо з-під різка сепаратора після досягнення стабільної роботи, особливо для високожирних вершків.

				01.06.23	Технохімічний контроль виробництва	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Схема контролю якості вершків наведено у таблиці 8.1

Таблиця 8.1

Контрольований показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
Стан тари	Щодня	Кожна партія, що надходить або місце	Зовнішній огляд
Запах, колір, консистенція, смак	Те саме	Те саме	Органолептично
Температура, ° С	-	-	Термометр в оправі
Кислотність, ° Т	-	Кожне місце	За методом граничної кислотності, ГОСТ 3624-92
Титрована	-	З об'єднаної Проби	Титрометричним за ГОСТ 3624-92. Допускаються вимірювання рН на рН-222, рН-221, рН-201
Масова частка жиру, %	-	Те саме	За Гербером ГОСТ 5867-90. Допускається контроль за допомогою «Мілко Тестера» та інших приладів

Продовження таблиці 8.1

Терmostійкість білків	В сумнівних випадках	-	Витримка 5 хв на кип'ячій водній бані (проба на кип'ятіння або хлоркальцієва проба)
Ефективність пастеризації	Періодично 1 раз в декаду.	-	За ГОСТ 3623-73

Схема контролю технологічного процесу виробництва масла, що отримане способом перетворення високожирних вершків.


Таблиця 8.1

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Пастеризація вершків	Температура, °С Проба на пастеризацію	Кожні 15-20 хв. Періодично	Проба після пастеризації Те ж саме	Термометр, термограф, діаграмна стрічка ГОСТ 3623
Дезодорація вершків	Температура, °С Тиск, МПа	—" —"	У процесі дезодорації —"	Термограф Манометр
Сепарування вершків	Температура, °С	—"	У процесі сепарування	Термометр

					Технохімічний контроль виробництва	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Продовження таблиці 8.1

Нормалізація високо-жирних вершків	Масова частка вологи, % Маса високожирних вершків, кг Маса наповнювачів, кг	Щоденно —" Періодично	З ємкості для нормалізації Те ж саме —"	ГОСТ 3626 Згідно з НДТ За фактичною закладкою
Маслянка	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 5867
Масло-утворення	Консистенція масла	Періодично	Струміль масла на виході з маслоутворювача	Проба на зріз, термостійкість за швидкістю твердіння
Масло, що виходить з маслоутворювача	Масова частка вологи, % Масова частка жиру, %	Щоденно —"	Через кожні 4-10 ящиків (при наповненні ящиків) Те ж	ГОСТ 3626 ГОСТ 5867
Масло, що виходить з маслоутворювача	Масова частка СЗМЗ, % Масова частка солі	Не менше 1 разу на місяць Вибірково у солоному маслі	У об'єднаній пробі, яка взята при наповненні ящиків на початку, в середині і кінці виробки У об'єднаній пробі	ГОСТ 3626 За фактичною закладкою, в арбітражних випадках ГОСТ 3627

				01.06.23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Технохімічний контроль виробництва

Арк.

47

Продовження таблиці 8.1

	Кислотність плазми, °Т, рН плазми масла	За потребою	З кожного 10 ящику	ГОСТ 3624
	Термостійкість Колір, смак, запах	Щоденно —"	Вкожній партії Те ж	За зразками масла виробки минулого дня Візуально
Упакуван-ня	Маса нетто, кг	—"	Вибірково	Ваги
Маркуван-ня	Якість маркування	—"	—"	Візуально, органолептично
Зберігання	Температура, ° С Тривалість, діб	—" —"	1 раз на добу Те ж	Термометр Годинник

У процесі виготовлення масла, вершки, які піддаються пастеризації, перевіряють на загальну кількість бактерій та бродильний титр. Після пастеризації, у вершках високої якості, допустима загальна кількість бактерій у 1 мл не перевищує 1000, а у вершках задовільної якості - до 5000. Група кишкової палочки повинна бути відсутня в 10 мл вершків. Ці показники служать для контролю якості вершків та забезпечення безпечності виготовленого масла.

				01.06.23	Технохімічний контроль виробництва	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

9. Миття технологічного обладнання

При розташуванні обладнання виробничих площ слід дотримуватись певних вимог, які забезпечують проведення санітарного контролю над виробничими процесами і забезпечують можливість виконання миття, прибирання та дезінфекції приміщень і обладнання. Після завершення технологічного циклу, обладнання, апаратура і трубопроводи повинні щодня піддаватись миттю та дезінфекції відповідно до методичних вказівок інструкцій, зокрема за методичними вказівками №2642-82 та інструкцією по санітарній обробці від 28.04.78 №123-14/4079-7-77. Гарячі поверхні машин мають бути термоізольованими, а рухомі частини обладнання повинні бути захищені огороженням.

У цехах обов'язково повинна бути вивішена інструкція щодо безпечного обслуговування обладнання, яка відповідає вимогам ГОСТ 12.1.030-81. Це необхідно для забезпечення безпеки працівників і правильного використання обладнання у виробничому середовищі.

Сучасні миючі засоби, які використовуються на молочних заводах, грають важливу роль у забезпеченні безпеки, якості та гігієни продукції. Вони допомагають забезпечити ефективне очищення технологічного обладнання, знищення мікроорганізмів і забруднень, що можуть бути присутніми на поверхнях та у системах перекачування.

Одним із ключових аспектів сучасних миючих засобів є їх висока ефективність у боротьбі з бактеріями, грибками, вірусами та іншими патогенними мікроорганізмами. Вони мають спеціальні складові, які дозволяють знищувати ці мікроорганізми, запобігаючи їх розмноженню та поширенню. Це допомагає запобігти забрудненню молочної продукції шкідливими мікроорганізмами та захищає споживачів від можливих захворювань.

Крім того, сучасні миючі засоби для молочних заводів мають високу потужність очищення. Вони ефективно видаляють бруд, жир, білки та інші забруднення з поверхонь устаткування та трубопроводів. Це дозволяє підтримувати високу гігієну на всіх етапах виробництва молочної продукції.

На сучасних молочних заводах використовуються різноманітні миючі засоби, розроблені спеціально для очищення технологічного обладнання та поверхонь. Ось декілька прикладів таких засобів:

- Кислотні миючі засоби: Вони містять кислоти, такі як фосфорна, сірчана або нітратна, які ефективно видаляють мінеральні забруднення, каміння, відкладення вапна та іржу. Ці засоби добре підходять для очищення трубопроводів, резервуарів та пастеризаторів.

				01.06.23	Миття технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

- Лужні миючі засоби: Вони містять лужні речовини, наприклад, натрій або калій гідроксид, які допомагають видаляти жир, білки та органічні забруднення. Ці засоби часто використовуються для очищення танків для зберігання молока, насосів та фільтрів.

- Хлоровмісні миючі засоби: Вони містять хлор, який має властивості дезінфекції та знищення бактерій. Ці засоби ефективно використовуються для очищення поверхонь, які мають контакт з сировиною, наприклад, сепаратори та гомогенізатори.

- Миючі засоби на основі пероксиду водню: Вони є біологічно розкладними та екологічно безпечними. Зазвичай вони використовуються для більш ніж одного циклу очищення, включаючи зняття бруду, дезінфекцію та поліровку. Ці засоби добре підходять для обробки ферментаторів, теплообмінників та інших складних поверхонь.

- Алкалійні піноутворювачі допомагають утворювати стійку піну, що забезпечує покриття поверхонь тонким шаром миючого розчину. Це дозволяє покращити контакт забруднення з миючим розчином і полегшує їх видалення. Вони часто використовуються для очищення молочних баків, цистерн та обладнання з великою поверхнею.

Важливо зазначити, що сучасні миючі засоби на молочних заводах мають високу ступінь безпеки для харчової продукції. Вони ретельно тестуються, відповідають вимогам стандартів якості і гігієни, і їх застосування забезпечує дотримання нормативних вимог до чистоти та безпеки продукції.

Крім того, інноваційні технології в галузі миючих засобів постійно розвиваються, спрямовані на поліпшення продуктивності, ефективності та екологічної безпеки. Наприклад, з'являються нові біологічно активні засоби, які використовують природні ферменти та мікроорганізми для очищення, зменшуючи використання хімічних речовин.

Враховуючи важливість чистоти та гігієни у молочній промисловості, сучасні миючі засоби на молочних заводах є невід'ємною частиною процесу виробництва. Вони забезпечують ефективне очищення та дезінфекцію обладнання, допомагають зберегти якість та безпеку молочної продукції та гарантують задоволення споживачів.

Для забезпечення високоякісного та довготривалого зберігання молока необхідно правильно мити та дезінфікувати всі елементи молочного устаткування та інвентарю після виробничого процесу. Це включає доїльні установки, охолоджувачі, ємності для зберігання, насоси, молокопроводи, а також дрібний інвентар, такий як відра, дійниці, молокомери, цідилки та фільтри.

Першим кроком у санітарній обробці є обполіскування обладнання теплою водою при температурі 35-45°C або водопровідною водою. Це робиться для видалення вологих і незатверділих залишків молока. Обполіскування попереджає утворення білкового каменю

					Миття технологічного обладнання	Арк.
				01.06.23		50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на поверхні обладнання під час наступних етапів миття гарячими мийними розчинами та пропарюванням. При нагріванні молока до температури 80°C утворюється м'який осад, що складається з денатурованих білків і фосфатів кальцію, а при вищих температурах утворюється твердий осад, відомий як "молочний камінь", який складається переважно (до 70%) з мінеральних речовин.

Під час миття використовуються гарячі мийні розчини, які допомагають видалити механічні і бактеріальні забруднення шляхом емульгування, утворення піни та механічної дії. Цей етап допомагає детально очистити обладнання.

Заключним етапом є дезінфекція, яку можна починати лише після ретельного очищення та миття. Залишки продуктів на обладнанні можуть значно знизити ефективність дезінфікуючих засобів, тому важливо підготувати поверхні до дезінфекції шляхом їх належного очищення.

Санітарна обробка молочного обладнання вимагає повноцінного підходу, який включає не лише просте обполіскування водою, а повний процес очищення та дезінфекції. Цей процес повинен починатися негайно після використання обладнання, забезпечуючи його повну санітарну обробку. У випадку неперервної роботи, санітарну обробку можна проводити після закінчення робочого циклу або за певними інтервалами.

Для забезпечення ефективної санітарної обробки, приміщення повинні бути обладнані трьохсекційними пересувними ваннами з штуцерами, розташованими таким чином, щоб забезпечити повне зливання розчинів. Також важливо мати пристосування для сушки деталей після миття. Ванни для миття, особливо при митті трубопроводів, повинні бути розраховані на повне занурення всієї поверхні найдовших предметів, які підлягають миттю, у розчин. Кожна секція ванни повинна бути маркована з вказівкою її призначення, об'єму, температури та концентрації розчину.

Ці заходи допомагають забезпечити ефективну санітарну обробку молочного обладнання, забезпечуючи його належну чистоту та гігієну для подальшого використання.

				01.06.23	Миття технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

10. Система екологічного управління

Система екологічного управління на молочному заводі включає комплекс заходів та процедур, спрямованих на збереження навколишнього середовища і зниження негативного впливу виробництва на екологію. Основна мета такої системи - досягнення екологічної сталості та дотримання вимог законодавства з охорони навколишнього середовища.

Система екологічного управління

Моніторинг та аналіз впливу: Завод здійснює систематичний моніторинг і оцінку впливу виробничих процесів на навколишнє середовище. Це включає контроль якості повітря, води і ґрунту, а також вимірювання викидів шкідливих речовин і енергетичної ефективності.

Енергоефективність: Завод вживає заходів для зниження споживання енергії, наприклад, шляхом використання енергозберігаючих технологій, оптимізації процесів і впровадження енергетичного менеджменту.

Управління відходами: Завод впроваджує систему управління відходами, включаючи їх сортування, переробку та використання вторинної сировини. Можуть бути встановлені спеціальні установки для очищення стічних вод та зменшення їх впливу на довкілля.

Екологічна освіта та навчання: Завод надає навчання та інформує своїх співробітників про принципи екологічного виробництва, правила сортування відходів, енергоефективність та важливість охорони навколишнього середовища.

Взаємодія зі зацікавленими сторонами: Молочний завод співпрацює з місцевими громадами, органами державного управління та іншими зацікавленими сторонами з метою обміну інформацією, врахування їхніх думок та вимог щодо екологічного управління. Це може включати проведення консультацій, громадських слухань та спільних проєктів.

Впровадження стандартів та сертифікація: Молочний завод може впроваджувати міжнародні стандарти екологічного управління, наприклад, ISO 14001. Це допомагає систематизувати та покращувати процеси, а також отримати визнання за додержання вимог екологічної сталості.

Постійне вдосконалення: Система екологічного управління на молочному заводі передбачає постійне вдосконалення та оновлення практик з метою зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Це може включати пошук нових екологічно чистих технологій, зменшення використання ресурсів та впровадження інноваційних підходів.

				01.06.23	Система екологічного управління	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Загалом, система екологічного управління на молочному заводі спрямована на досягнення балансу між виробництвом якісних молочних продуктів і збереженням навколишнього середовища. Вона забезпечує дотримання екологічних стандартів, зменшення впливу на довкілля та забезпечує сталість виробництва на довгострокову перспективу.

				01.06.23	Система екологічного управління	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

11. Охорона праці

При укладанні трудового договору роботодавець зобов'язаний проінформувати працівника про умови праці, наявність небезпечних і шкідливих факторів, стан здоров'я працівника і вимоги щодо заробітної плати та компенсації. Роботодавець не може запропонувати посаду, що має медичні протипоказання для працівника. Вимоги законодавства щодо умов праці, безпеки, колективного та особистого захисту працівників і санітарних умов повинні бути дотримані на виробництві.

Пожежна частина

Пожежі мають серйозні наслідки для суспільства, спричиняючи значні матеріальні збитки, травми та втрати людських життів. Вони супроводжуються рядом небезпечних факторів, таких як відкритий вогонь, висока температура, токсичні речовини, дим, недостаток кисню, пошкодження будівель та споруд, вибухи технічного обладнання та інше. З цієї причини на підприємствах дотримуються суворих правил пожежної безпеки.

Пожежна безпека має починатися з етапу проектування підприємства та планування технологічного процесу. Під час встановлення обладнання та розробки проектною документації на будівництво враховуються інженерно-технологічні заходи, спрямовані на пожежну безпеку. Крім того, підприємство повинно суворо дотримуватись протипожежних вимог під час експлуатації.

Пожежна безпека підприємства означає стан, при якому мінімізується можливість виникнення пожежі, а у разі її виникнення забезпечується захист людей від небезпечних факторів та збереження матеріальних цінностей. Такий підхід сприяє попередженню пожеж та зниженню їх наслідків, забезпечуючи безпеку працівників та майна підприємства.

Для запобігання пожежам на підприємстві використовуються різноманітні заходи, спрямовані на забезпечення безпеки та захисту виробничих приміщень та обладнання.

Основні заходи включають:

- Заходи пожежної безпеки на підприємстві можна розділити на чотири основні групи, кожна з яких спрямована на певні аспекти забезпечення безпеки в разі пожежі:
- Заходи, пов'язані з пожежною безпекою технологічного процесу та обладнання: Ці заходи спрямовані на запобігання виникненню пожеж у процесі виробництва та забезпечення безпеки під час зберігання сировини і готової продукції.
- Будівельно-технічні заходи: Ця група заходів спрямована на усунення можливих причин виникнення пожеж та створення стійких бар'єрних конструкцій і будівель, що запобігають поширенню пожежі і вибуху.

				01.06.23	Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

- Організаційні заходи: Організаційні заходи включають розробку та впровадження планів пожежної безпеки, навчання персоналу методам запобігання пожежам та використання первинних засобів гасіння пожеж.

Заходи, пов'язані з вибором засобів гасіння пожеж і обладнанням: Ці заходи включають вибір ефективних засобів гасіння пожеж, встановлення систем пожежного водопостачання, пожежної сигналізації та створення запасів засобів гасіння.

Загальна мета цих заходів полягає в запобіганні пожежам, забезпеченні безпеки працівників та майна підприємства, а також у підготовці персоналу до ефективної реакції в разі виникнення пожежі.

Техніка безпеки під час обслуговування обладнання є важливим аспектом забезпечення безпеки працівників. Вона включає в себе різноманітні заходи та вимоги, спрямовані на збереження безпечного стану обладнання під час його експлуатації та виконання заданих функцій.

Перш за все, безпека обладнання залежить від його конструкції. Обладнання повинно бути спроектоване з урахуванням безпеки, містити необхідну контрольно-вимірювальну апаратуру, пристрої безпеки, блокуючі пристрої та автоматичні засоби сигналізації та захисту. Це дозволяє контролювати роботу обладнання та запобігати виникненню аварійних ситуацій.

Робочі місця, де проводиться обслуговування обладнання, також мають задовольняти вимоги безпеки. Вони повинні бути організовані відповідно до встановлених стандартів і норм, таких як ГОСТ 12.2.033-91, ГОСТ 12.2.061-81. Крім того, вони повинні відповідати ергономічним характеристикам, що визначені в ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 12.2.033-78. Це забезпечує комфортні умови праці та допомагає запобігти травмам та негативному впливу на здоров'я працівників.

Кожний місяць та при переході з одного робочого місця на інше робітник складає іспит з техніки безпеки при роботі з обладнанням.

Технологічний інвентар, обладнання, апаратура, прокладки та ущільнення повинні виготовлятися з матеріалів, дозволених МОЗ України для контакту з харчовими продуктами. Технологічне обладнання повинно розміщуватись у відповідності з технологічною схемою і забезпечувати поточність технологічного процесу. Комунікації молокопроводів повинні бути якнайкоротшими і прямими, виключати зустріч потоків сировини і готової продукції.

При розміщенні обладнання слід дотримуватись вимог, які забезпечують проведення санітарного контролю за виробничими процесами, а також можливість миття, прибирання і дезинфекції приміщень і обладнання. Обладнання, апаратура, молокопроводи повинні

					Охорона праці	Арк.
				01.06.23		55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

щодня після закінчення технологічного циклу піддаватись миттю та дезінфекції відповідно до методичних вказівок №2642-82 та інструкції по санітарній обробці від 28.04.78 №123-14/4079-7-77. Гарячі поверхні машин необхідно термоізолювати, рухомі частини потрібно огороджувати.

В цехах обов'язковим є вивішування інструкції по безпечному обслуговуванню обладнання відповідно до вимог ГОСТ 12.1.030-81.

Метою вступного інструктажу по техніці безпеки є ознайомлення кожного робітника на підприємстві із загальними питаннями та положеннями техніки безпеки, охорони праці і трудового законодавства, безпечними прийомами роботи.

Робітники складають щомісячний іспит з техніки безпеки при роботі з обладнанням та при переході з одного робочого місця на інше.

Технологічний інвентар та обладнання виготовляються з матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами, забезпечують поточність технологічного процесу.

Молокопроводи повинні бути короткими, прямими і виключати зустріч потоків сировини і готової продукції.

Розміщення обладнання відповідає вимогам санітарного контролю, забезпечує можливість миття, прибирання і дезінфекції приміщень і обладнання.

Гарячі поверхні машин термоізолюються, рухомі частини огороджуються.

В цехах вивішується інструкція по безпечному обслуговуванню обладнання відповідно до вимог ГОСТ 12.1.030-81.

Проводиться вступний інструктаж з техніки безпеки для нових працівників і інструктаж на робочому місці для всіх робітників.

Інженер по техніці безпеки та охороні праці проводить щомісячний інструктаж з робітниками кожного цеху.

Освітлення

Освітлення має важливе значення для збереження здоров'я працівників, продуктивності праці і ефективності виробництва. На підприємстві передбачаються різні види освітлення, такі як природне, штучне, аварійне, чергове, евакуаційне і охоронне. Кожен з цих видів освітлення має свою функцію і використовується для забезпечення відповідних робочих умов у темні години доби.

У виробничому цеху вранці та протягом дня освітленість забезпечується природним світлом, а ввечері і вночі - штучним освітленням. Природне освітлення забезпечується через вікна зі склоблоків у зовнішніх стінах будівлі. Штучне освітлення здійснюється за допомогою люмінесцентних ламп типу ЛБ-80. Для аварійних ситуацій передбачене аварійне освітлення, яке використовує розжарювальні лампи і має незалежне джерело живлення.

				01.06.23	Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Норми освітлення встановлюються відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 "Природне та штучне освітлення". Ці норми визначають необхідні рівні освітленості для різних видів робочих місць і забезпечують відповідну якість освітлення, що впливає на комфорт та безпеку працівників.

Загальна мета нормування та заходів з освітлення полягає в створенні оптимальних умов для працівників, щоб забезпечити їхнє здоров'я, комфорт та продуктивність праці.

Мікроклімат

Оптимальні умови мікроклімату виробничих приміщень визначаються різними параметрами, такими як відносна вологість, швидкість руху повітря, температура повітря, температура поверхонь і інтенсивність теплового опромінення. Ці параметри впливають на самопочуття та комфорт працівників на їх робочих місцях. Наприклад, для роботи оператора можуть застосовуватися наступні параметри мікроклімату: температура повітря в діапазоні від 17 до 20 градусів Цельсія, відносна вологість повітря від 45% до 60% і швидкість руху повітря не більше 0,2 м/с.

Окрім цього, важливим аспектом є чистота повітря в робочій зоні. Для досягнення оптимальних умов мікроклімату та забезпечення чистоти і циркуляції повітря на виробництві застосовуються природна та механічна вентиляція. Норми щодо необхідної кількості вентиляваного повітря встановлюються відповідно до відповідних нормативних документів, таких як СН 245-71.

Забезпечення оптимальних умов мікроклімату на робочих місцях є важливим аспектом з погляду комфорту та здоров'я працівників. Дотримання встановлених норм і параметрів мікроклімату допомагає забезпечити ефективну працездатність і благополуччя працівників.

Електробезпека

Захист персоналу від небезпеки електричного струму передбачає впровадження відповідних заходів відповідно до нормативних вимог, таких як НПАОП 0.00-1.21-98 та ПУЕ (Правила улаштування електроустановок). Виробничі приміщення класифікуються залежно від рівня небезпеки ураження людей електричним струмом на особливо небезпечні, з підвищеним рівнем небезпеки та без підвищеної небезпеки. Цехи на проектованому підприємстві відносяться до останньої групи, тобто без підвищеної небезпеки.

Для роботи з електроустановками допускається тільки персонал, який пройшов необхідний інструктаж, медичний огляд та має відповідну кваліфікацію з електробезпеки. На підприємстві використовуються різні методи та засоби для забезпечення електробезпеки. Серед них використовуються спецодяг, стаціонарні огорожі, ізоляція, заземлення, занулення струмоведучих частин, знаки безпеки, низька напруга, сигналізація та органи для аварійного відключення для машин і апаратів.

									Арк.
				01.06.23					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці				57

Використання цих заходів та засобів захисту допомагає знизити ризик ураження персоналу електричним струмом і забезпечує безпечні умови роботи з електроустановками на підприємстві.

				01.06.23	Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Висновки та рекомендації

У даній кваліфікаційній роботі аналізується проект цеху для виробництва вершкового масла методом ПВЖВ. Планується переробка 89 тонн молока щоденно та із подальшою переробкою вторинної сировини. Було обране відповідне місце для розташування цеху на підставі техніко-економічного обґрунтування. Розглянуті питання, пов'язані з розташуванням зони збирання сировини та шляхами доставки молока на підприємство. Також був обраний асортимент продукції, що буде вироблятися у цеху, і проведений аналіз каналів збуту для готової продукції.

У даній кваліфікаційній роботі асортимент молочних продуктів є таким:

- Масло вершкове екстра з м.ч.ж. 80,0 %;
- Масло вершкове бутербродне з м.ч.ж. 75,0 %;
- Масло солодковершкове бутербродне з м.ч.ж. 62,0%.
- Напій дієтичний із маслянки.
- Молоко сухе знежирене

У роботі були розглянуті заходи забезпечення безпеки функціонування підприємства. Запропоновано кілька покращень щодо заходів з охорони навколишнього середовища та безпеки життєдіяльності. Була надана характеристика основної та домішаної сировини, що використовується на підприємстві, разом з відповідною нормативною документацією.

Також була показана схема переробки сировини, і були проведені відповідні розрахунки, враховуючи всі можливі втрати. Був здійснений підбір обладнання з урахуванням обсягу сировини та неперервності виробничого процесу. Також був проведений аналіз вибору місця розташування заводу, і здійснені відповідні розрахунки з цього приводу.

У графічній частині кваліфікаційної роботи балп представлена апаратурно-технологічна схема виготовлення масла солодковершкового та переробки вторинної сировини. Ця схема демонструє послідовність технологічних кроків і взаємозв'язок між різними пристроями та обладнанням, які використовуються у процесі виробництва.

Також був наведений графік організації виробничих процесів, який відображає послідовність та часові рамки різних етапів виробництва. Цей графік допомагає організувати роботу на підприємстві, розподілити завдання та ресурси, забезпечити безперебійність виробництва і досягнення запланованих результатів.

				01.06.23	Висновки та рекомендації	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Список використаної літератури

1. Дорофєєва, О.В. Якісне молоко - основа здорового харчування людини/ О.В. Дорофєєва //Будьмо здорові: Науково-популярний журнал. - 2007. - №6. - С. 20-21.
2. Поліщук Г.Є. Технологічні розрахунки у молочній промисловості:[навчальний посібник] / [Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., Осмак Т.Г, Ющенко Н.М., Кочубей-Литвиненко О.В., Савченко О.А., Онопрійчук О.О.]. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с.
3. Технологія молока та молочних продуктів[Електронний ресурс]:навчальний посібник / [Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М.]. – Х.: ХДУХТ, 2018
4. Технології незбираномолочних продуктів та морозива [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для здобувачів освітн. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / Г. Є. Поліщук ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2021. — 137 с.
5. Масло вершкове. Технічні умови: ДСТУ 4399:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2005. – 8 с. – (Національний стандарт України).
6. Галат Б. Ф. и др. Справочник по технологии молока. / Б. Ф, Галат, Н. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. – К. : Вища освіта. 2006. – 35
7. . Молоко та вершки сухі.Технічні умови ДСТУ 4273:2015:.. – [Чинний від 01.01.2016]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2016. – 8 с. – (Національний стандарт України).

				01.06.23	Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Додатки

Формат	Зон	Поз	Позначення	Назва	Кількість	Примітка
			1-1 2-1 3-1 4-1 5-1	Насос відцентрований	13	
			1-2	Лічильник	1	
			1-3	Сепаратор-молоко-очищувач	1	
			1-4 4-4	Пластинчастий охолоджувач	3	
			1-5	Резервуар для тимчасового зберігання молока незбираного	1	
			2-6 4-6	Урівнювальний бачок	2	
			2-7 4-7	3-х секційна пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка(ППОУ)	2	
			2-8	Сепаратор-вершковідділювач	1	
			2-9	Трубчастий охолоджувач	1	
			2-10	Резервуар для проміжного зберігання вершків	1	
			2-11	Насос для в'язких продуктів	5	
			2-12	Резервуар для проміжного зберігання знежиреного молока	1	
			3-13	ТПОУ	1	
			3-14	Дезодоратор	1	
			3-15	Сепаратор для ВЖВ	1	
			3-16	Урівнювальний бачок для вершків	1	
			3-17	Нормалізаційні ванни	3	
			3-18	Насос-дозатор	1	
			3-19	Маслоутворювач	1	
			3-20	Ваги та конвеєр		
			3-21	Фасувальний автомат	1	
			4-22	Резервуар для проміжного зберігання маслянки	1	
			4-23	Резервуар для сквашування маслянки	1	
			4-24	Резервуар для проміжного зберігання дієтичної маслянки	1	
			4-25	Фасувальний автомат	1	
			5-26	Підігрівники	5	
			5-27	Вакуум-випарна установка плівкового типу	1	
			5-28	Резервуар для проміжного зберігання згущеного знежиреного молока	1	
			5-29	Розпилувальна сушарка	1	

Ф	о	р	м	а	т	З	о	н	а	П	о	з.	Позначення	Назва	Кількість	Примітка
													T91-1	молоко-сировина, що надійшло на виробництво		
													T91-2	молоко очищене		
													T91-3	молоко охолоджене		
													T92-1	молоко охолоджене		
													T92-2	молоко незбиране за температури сепарування		
													T92-3	вершки після сепарування		
													T92-4	охолоджені вершки		
													T92-5	охолоджені вершки		
													T92-6	молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05% після сепарування		
													T92-7	охолоджене знежирене молоко		
													T92-8	охолоджене знежирене молоко		
													T93-1	охолоджені вершки		
													T93-2	пастеризовані вершки		
													T93-3	маслянка		
													T93-4	ВЖВ масла		
													T93-5			
													T93-6			
													T93-7	нормалізовані ВЖВ масла		
													T93-8			
													T93-9			
													T93-10	масло заданої жирності		
													T93-11			
													T93-12			
													T93-13	оброблене масло		
													T93-14			
													T93-15			
													T93-16	фасоване масло		
													T93-17			
													T93-18			
													T94-1	охолоджена маслянка		
													T94-2	пастеризована маслянка за температури сквашування		
													T94-3	маслянка після сквашування		
													T94-4	охолоджена маслянка після сквашування		
													T94-5	дієтична маслянка		
													T94-6	дієтичний напій із маслянки		
													T95-1	знежирене молоко		
													T95-2	згущене знежирене молоко		
													T95-3	фасоване знежирене молоко		
													T99-1	Закваска		

Арк.

Додатки

62

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

01.06.23

Формат	Зона	Поз.	Найменування	Кількість	Примітка
		Ж	Жирність		
		М	Маса		
		Б	Білок		
		Ч	Група частоти		
		Г	Густина		
		t	Температура		
		T	Титрована кислотність		
		Тр	Тривалість		
		К	Кількість		
		Мкб	Мікробіологічні показники		
		Еф	Ефективність		
		В	Волога		
		Р	Тиск		

					Додатки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

