

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

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

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

« ___ » _____ 2025р.

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

« ___ » _____ 2025р.

**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 багатопрофільного харчового комплексу підприємств з виробництва харчових продуктів за традиційних рецептур та включенням забарвлюючих інгредієнтів у м. Тернопіль. Розділ 1.Проект молочного підприємства потужністю переробки молока 65 т за зміну. Розділ 1.1 Проект цеху з виробництва молочних напоїв потужністю переробки молока 27 т за зміну

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

Клопот Кирило Антонович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

Керівник Кочубей-Литвиненко Оксана Валер'янівна
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) _____ (підпис)

Консультанти _____ (ім'я та прізвище) _____ (підпис)

Рецензент Ющенко Наталія Михайлівна
(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 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально – науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технологій молока і молочних продуктів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
молока і молочних продуктів

Галина ПОЛІЩУК

“ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Клопота Кирила Антоновича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розділ 1.1 Проект цеху з виробництва молочних напоїв
потужністю переробки молока 27 т за зміну у місті Тернопіль

керівник роботи Кочубей-Литвиненко Оксана Валер'янівна д.т.н. проф.,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “08” квітня 2025 року №214-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 09 червня 2025

3. Вихідні дані до роботи асортимент: какао – молоко з м.ч.ж. 2.1%, йогурт
«Патріотичний» з м.ч.ж. 2.4% з синім драже, йогурт нежирний з шоколадними
кульками, вершки питні з куркумою та ваніліном з м.ч.ж. 10%, сироватковий
напій з ароматизатором апельсину; потужність переробки молока 27 т за зміну,
масова частка жиру 3,4%, густина молока 1027 кг/м³

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Анотація; Зміст; Вступ; 1.Характеристика підприємства, техніко-економічне
обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту
продукції;2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-
технологічних схем;3.Характеристика сировини, основних і допоміжних
матеріалів, готової продукції; 4.Технологічні розрахунки; 5.Розрахунок та
підбір технологічного обладнання; 6. Розрахунок площ виробничих і
складських приміщень; 7.Контроль якості та безпечності у виробництві
відповідно до вимог ISO 9000та HACCP; 9.Система екологічного управління та
енерго-, ресурсозбереження; 10.Заходи щодо організації безпечних умов праці
на виробництві; Загальні висновки; Список джерел посилання; Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу апаратурно – технологічна схема; графік
організацій виробничих процесу; план цеху

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва цеху			
Обґрунтування технології та вибору апаратурно- технологічних схем. Технологічні розрахунки			
Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ			
Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP. Інженерні системи			
Система екологічного управління. Заходи щодо безпечних умов праці на виробництві; Висновки			

7. Дата видачі завдання 29 квітня 2025.р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступна частина. Опрацювання літератури за тематикою кваліфікаційної роботи	29.04.2025	
2	Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко – економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції	30.04.2025	
3	Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно – технологічних схем	03.05.2025	
4	Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	06.05.2025	
5	Розділ 4. Технологічні розрахунки	08.05.2025	
6	Розділ 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	11.05.2025	
7	Розділ 6. Розрахунок та підбір обладнання	14.05.2025	
8	Розділ 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	17.05.2025	
9	Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	20.05.2025	
10	Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	23.05.2025	
11	Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці. Загальні висновки	27.05.2025	
12	Формування загальних висновків	01.06.2025	
13	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	08.06.2025	
14	Проходження попереднього захисту	10.06.2025	
15	Отримання рецензії на роботу	10.06.2025	
16	Подання оформленої і підписаної роботи до захисту ЕК	11.06.2025	

Здобувач _____

(підпис)

Кирило КЛОПОТ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

АНОТАЦІЯ

Клопот К.А. Проект багатопрофільного харчового комплексу підприємств з виробництва харчових продуктів за традиційних рецептур та включенням забарвлюючих інгредієнтів у м. Тернопіль. Розділ 1. Проект молочного підприємства потужністю переробки молока 65 т за зміну. Розділ 1.1 Проект цеху з виробництва молочних напоїв потужністю переробки молока 27 т за зміну .

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 181 «Харчові технології» (освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»). – Національний університет харчових технологій МОН України, Київ, 2025.

Метою роботи є здійснення проектування цеху з виробництва молочних напоїв потужністю переробки молока 27 т за зміну на багатопрофільному підприємстві у місті Тернопіль із таким асортиментом продукції: какао молоко з м.ч.ж. 2.1% , йогурт патріотичний з м.ч.ж. 2.5% та драже, йогурт нежирний з шоколадними кульками, вершки питні з куркумою з м.ч.ж. 10%, сироватковий напій з ароматизатором апельсину.

Здійснено аналіз та техніко – економічне обґрунтування щодо обраного місця розташування підприємства та обґрунтування вибору асортименту молочної продукції з використанням забарвлюючих харчових інгредієнтів. Проведено підбір та опис усіх складових готової продукції, у тому числі сировинних матеріалів, пакування, допоміжних інгредієнтів.

В межах відомих галузевих рекомендацій та норм було виконано технологічні розрахунки для заданого нам асортименту молочних напоїв. Було проведено наступні розрахунки: розрахунок матеріальних витрат, продуктивності технологічного обладнання, виробничих та складських площ, а також було підібране необхідне обладнання для виготовлення заданого асортименту.

					Анотація	4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Було здійснено опис технологій, які застосовуються на підприємстві при виготовленні запроєктованого нами асортименту продукції.

Згідно заснованих принципах та вимогах міжнародних стандартів Codex Alimentarius та EN ISO 9001:2015 було здійснено планування щодо функціонування системи якості та безпечності продуктів.

Проаналізовано вимоги до інженерних систем та енергетичного господарства підприємства, вимоги систему менеджменту екологічним захистом та енергоресурсами. Обґрунтовано заходи щодо соціальних вимог та норм з метою створення безпечних умов праці на виробництві.

Кваліфікаційна робота містить 96 сторінок, 33 таблиці, 1 рисунок, 3 додатки. Список використаної літератури налічує 17 джерел.

Ключові слова: незбираномолочні продукти, какао-молоко, вершки питні, закваска, йогурт, напій з сироватки молочної, забарвлюючі харчові інгредієнти

					210167 25НГ 000ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Анотація					
Розробив		Клопот К.А.						Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевірив		Кочубей-Литвиненко О.В.							5	
Реценз.								НУХТ, ННІХТ, МО-4-2		
Затвердив		Полішук Г.Є								

ABSTRACT

Klopot K.A. Project of a multi-profile food complex of enterprises for the production of food products according to traditional recipes and the inclusion of coloring ingredients in the city of Ternopil. Section 1. Project of a dairy enterprise with a milk processing capacity of 65 tons per shift. Section 1.1 Project of a dairy beverage production workshop with a milk processing capacity of 27 tons per shift.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 181 "Food Technologies" (educational and professional program "Food Technologies and Engineering"). - National University of Food Technologies of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2025.

The purpose of the work is to design a dairy beverage production workshop with a milk processing capacity of 27 tons per shift at a multidisciplinary enterprise in the city of Ternopil with the following product range: cocoa milk with a fat content of 2.1%, patriotic yogurt with a fat content of 2.5% and dragees, low-fat yogurt with chocolate balls, drinking cream with turmeric with a fat content of 10%, whey drink with orange flavor.

An analysis and feasibility study were conducted regarding the chosen location of the enterprise and the justification for the choice of the range of dairy products using coloring food ingredients. All components of the finished product were selected and described, including raw materials, packaging, and auxiliary ingredients.

Within the framework of known industry recommendations and standards, technological calculations were performed for the range of dairy drinks given to us. The following calculations were performed: calculation of material costs, productivity of technological equipment, production and warehouse areas, and the necessary equipment for the production of the given range was selected.

A description of the technologies used at the enterprise in the manufacture of the product range we designed was carried out.

					Abstract	6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

According to the established principles and requirements of the international standards Codex Alimentarius and EN ISO 9001:2015, planning was carried out for the functioning of the product quality and safety system.

The qualification work contains 96 pages, 33 tables, 1 figure, 3 appendices. The list of used literature includes 17 sources.

Keywords: whole milk products, cocoa milk, drinking cream, sourdough, yogurt, whey drink, coloring food ingredients

					Abstract	7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості в цілому і молочної промисловості зокрема, не є сталими, вони постійно переглядаються, змінюються, інтегруються через зміни споживчих вподобань щодо асортиментного ряду харчових продуктів, їх складу, умов вирощування чи отримання продовольчої сировини та харчових інгредієнтів, умов виробництва, щодо пакування готової продукції, навіть умов реалізації та ін. Зміна споживчих вподобань через соціальні, технологічні та екологічні чинники – це лише частина завдань, з якими стикається харчова промисловість. Проблематика посилюється через різке зростання витрат, глобальні перебої у ланцюжку постачання, особливо імпортової сировини і інгредієнтів, дефіцит молока-сировини тощо. За цих умов актуальним і перспективним є будівництво багатoproфільного промислового підприємства поряд з місцем отримання основної продовольчої сировини, в структурі якого варто передбачити цехи або ділянки з виробництва продуктів або напівпродуктів, які будуть виступати харчовими інгредієнтами або рецептурними компонентами продукції іншого харчового профілю. При цьому задля послаблення екологічного напруження під час вибору і впровадження технологічних ліній та асортименту продуктів варто обирати вектор на максимальне забезпечення безвідходності технологій, найбільш повне перероблення вторинної сировини, зокрема молочної сироватки. Будівництво такого багатoproфільного виробництва в контексті сталого розвитку агропромислового і харчового виробництва є раціональним на території агропромислового підприємства з усталеною культурою вирощування та отримання продовольчої сировини, яке стане постачальником якісного і безпечного коров'ячого молока та інших рецептурних інгредієнтів.

В умовах воєнного стану, в якому перебуває Україна, такий підхід набуває ще більшої актуальності, оскільки забезпечує максимально стабільний

					Вступ	9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ (З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ, ВІДДІЛЕННЯ)), ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.

Як було зазначено у вступі в комплексній кваліфікаційній роботі об'єктом проектування є багатопрофільне підприємство, однією з частин якого є молочне виробництво потужністю 65 т переробки молока за зміну. Будівництво планується у місті Тернопіль. Нижче буде викладено обґрунтування щодо вибору даної локації підприємства.

До структури молочного виробництва багатопрофільного підприємства відповідно до завдання буде входити:

- приймально-мийне відділення;
- цех молочних напоїв з апаратною ділянкою, яка працюватиме на потреби цеху (*Розділ 1 комплексної кваліфікаційної роботи*);
- цех сиру кисломолочного та сиркових виробів (*Розділ 2 комплексної кваліфікаційної роботи*), з даного цеху заплановано отримувати сироватку з-під сиру кисломолочного для потреб виробництва нашого цеху;
- експериментальний науково-дослідний цех (R&D лабораторія) (*Розділ 3 комплексної кваліфікаційної роботи*);
- камери зберігання запроєктованого виробництва;
- складські приміщення для зберігання харчових інгредієнтів, пакувальних і допоміжних матеріалів;
- приймальна і виробничі лабораторії;
- санітарно-побутові кімнати, туалети, душові та інші допоміжні приміщення;
- експедиції для відвантаження готової продукції.

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва</i>	11
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

В рамках загальної тематики комплексної кваліфікаційної роботи кафедри технології молока і молочних продуктів в даному її розділі відповідно до завдання заплановано спроектувати цех з виробництва молочних напоїв потужністю 27 т молока за зміну.

Аналіз тенденцій споживання молочних продуктів, проведений ще до війни, на початку пандемії фахівцями Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки» [1], встановив, що поступово відбувається збільшення споживання населенням України вершкового масла та сирів твердих сичужних та зменшення обсягів споживання незбираномолочних продуктів, зокрема питного молока, ферментованих продуктів, сиру кисломолочного. Враховуючи дану тенденцію задля утримання споживача виробники цієї продукції значно розширюють її асортимент. Так, питне молоко виробляється з широким діапазоном вмісту жиру від знежирених видів до продукції підвищеної жирності, зі смакоароматичними наповнювачами, підсолоджувачами, вітамінними і мінеральними премікссами, вироблене за спеціальною технологією (наприклад, ультрапастеризоване молоко чи молоко А2), безлактозне молоко, питне молоко, вироблене з органічної сировини тощо. Те саме стосується ферментованих продуктів. За даними представника IFCN в Україні, провідного наукового співробітника ННЦ ІАЕ [1] значно розширюється асортимент йогуртів.

Враховуючи описані тенденції розвитку молочної промисловості та актуальність максимально повного перероблення сироватки молочної, про що зазначалося у Вступі, а також доцільність максимально повного задоволення споживацьких уподобань, у нашому цеху ми запланували виробництво наступного асортименту молочної продукції:

- 1) Какао – молоко з м.ч.ж. 2.1% - 10000 кг;
- 2) Йогурт «Патріотичний» з синім драже з м.ч.ж. 2.4% - 7000 кг;
- 3) Йогурт нежирний з шоколадними кульками – 5590 кг;
- 4) Вершки питні з куркумою та ваніліном з м.ч.ж. 10% - 5515 кг;
- 5) Сироватковий напій з ароматизатором апельсину. – 12000 кг.

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва</i>	12
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Для техніко – економічного обґрунтування було проведено наступний розрахунок:

Загальний обсяг продукції за одну астрономічну зміну:

$$\text{Гот. прод.} = 10000 + 7000 + 5590 + 5515 + 12000 = 40105 \text{ кг}$$

$$Ч = П/Н,$$

де Ч – це чисельність населення, тис. чол;

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

П – це річна потреба у молочній сировині та продуктах, кг:

$$П = П_{зм} \times К_{зм},$$

де П_{зм} – змінна потужність, кг; К_{зм} – кількість змін на рік.

З виробництва незбираномолочної продукції:

$$П = 40105 \times 300 = 12\,031\,500 \text{ кг}$$

$$Ч = 12\,031\,500/16 = 751,968 \text{ тис. чол}$$

Отримані вище розрахунки вказують на необхідність будувати підприємство поруч з великим містом або у місті, яке розташовано поруч з гарною магістральною розв'язкою задля забезпечення ефективної логістики сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції. Вказаним умовам відповідає місто Тернопіль. Це обласний центр, який розташований в західній частині України на березі річки Серет. На момент 2024 року, населення Тернополя складає близько 220 тис. чоловік.

Місто є значним транспортним вузлом України, через яке перетинаються важливі автомобільні та залізничні шляхи. Відстань від м. Тернопіль до столиці, м. Київ – 470 км, до кордону з Польщею, Словачиною, Угорщиною та Румунією – від 220 до 350 км. Через область проходять залізничні та автомобільні міжнародні транспортні коридори у напрямках Берлін-Одеса та Балтійське-Чорне море.

Наразі в місті вже існує виробництво молочної галузі : ПрАТ «Тернопільський молокозавод». Тому важливою умовою ефективного функціонування нашого багатoproфільного підприємства є впровадження принципово нового

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва</i>	13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

асортименту продукції, який буде конкурентноспроможний відносно продукції інших виробників, або не буде пересічним з продукцією цих підприємств.

На даному етапі обґрунтуємо наш вибір.

Свіжі та ферментовані молочні напої, а саме йогурти та какао-молоко, є невід'ємною частиною дитинства майже кожного українця. Кожен з нас полюбляв цей продукт у дитинстві, особливо якщо до нього в упаковці йшло якась печиво чи шоколадні кульки.

Какао молоко є важливою частиною асортименту в сегменті молочних напоїв. Цей напій допомагає не тільки урізноманітнити їх асортимент на виробництві, але й збільшити обсяги продажів незбираномолочної продукції через стійкий попит у населення.

Ферментовані молочні напої – це смачний та універсальний спосіб забезпечити організм корисними молочнокислими мікроорганізмами, які сприятимуть нормальному функціонуванню кишково-шлункового тракту та зміцненню імунітету організму. Останнє є дуже важливим в сучасних умовах, в яких перебуває населення нашої країни через постпандемійний період та стесову ситуацію, пов'язану з війною.

Серед широкого асортименту рідких ферментованих молочних продуктів ми зупинили наш вибір на йогуртах, обравши класичного представника асортиментного ряду – йогурт нежирний, а також йогурт з додаванням кольороутворюючих харчових інгредієнтів – йогурт «Патріотичний».

В основі йогурту «Патріотичного» покладено йогурт з куркумою, для того щоб забезпечити йому жовте забарвлення. У поєднанні з синім драже, яке буде розміщено у суміжній секції нашого пакування, ми отримаємо кольори, які відповідають нашому державному прапору. У наш час, коли ворог намагається знищити нашу культуру, важливим є підтримувати її будь якими можливостями. Завдяки додаванню куркуми ми не тільки досягаємо мети – розширення сегменту, так званих патріотичних харчових продуктів, але й

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва</i>	14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

посилюємо функціональність йогурту. Оскільки куркума – це насичена спеція, яка має потужну протизапальну дію та є сильним антиоксидантом. [2]

Йогурт нежирний з шоколадними кульками є чудовою пропозицією для тих, хто хоче швидко та смачно перекусити.

Обидва види йогуртів передбачено виготовляти резервуарним способом, а для пакування обрано інноваційний вид – двосекційні полістиролові стаканчики. Шоколадні кульки та блакитне драже передбачено отримувати з кондитерського цеху багатoproфільного підприємства. Таке рішення дозволить уникнути перебоїв з поставкою харчових інгредієнтів.

Згідно із завданням на проєктування частину йогурту знежиреного ми віддаємо до R&D лабораторії підприємства для дослідження і розроблення технології нових видів незбираномолочної продукції (*Розділ 3 комплексної кваліфікаційної роботи*).

Вершки з куркумою та ваніліном є чудовим прикладом того, як можна урізноманітнити асортиментний склад в даному сегменті молочної продукції. Наразі асортимент напоїв на основі вершків є обмеженим, тому це чудова нагода увійти на ринок з цим інноваційним продуктом. Незвичний жовтий колір для питних вершкових напоїв має привернути увагу як пересічних споживачів так й шукачів чогось нового. Вершки з куркумою та ваніліном можуть бути, як чудовим напоєм з неперевершеним ванільним запахом та незвично жовтим відтінком і вживатися самостійно або прекрасним доповненням до кави. Обрані рішення, на наш погляд, дозволять підвищити конкурентоспроможність виробництва серед підприємств, які випускають питні вершки.

Напій із сироватки молочної забезпечить екологізацію і безвідходність виробництва, адже передбачатиме перероблення сироватки, отриманої під час виробництва сиру кисломолочного у суміжному цеху (*Розділ 2 комплексної кваліфікаційної роботи*).

В останні часи набирають популярності напої на основі сироватки з-під сиру кисломолочного зі смако-ароматичними харчовими інгредієнтами. Ми

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва</i>	15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вирішили не відставати від трендів, тому запровадили на нашому підприємстві виробництво сироваткового напою з ароматизатором апельсину, адже сироватковий напій це корисно, бо сироватка сприяє нормалізації кишечника, допомагаючи в процесі травлення, а невелика кількість ароматизатора робить цей напій ще й дуже смачним.

Складовою успішного вирішення соціально – економічного розвитку міста є інвестиційна політика. Українськими партнерами із країн – членів ЄС зараз інвестується багато коштів на відновлення економіки України. Значна кількість інвестиційних вкладень робиться в капітальне будівництво та в основні засоби.

За допомогою SWOT – аналізу можна розглянути основні аспекти бізнес планування:

Таблиця 1.1 – SWOT - аналіз

Сильні сторони	Можливості
Багатопрофільність підприємства	Розширення багатопрофільного комплексу за рахунок молочно-товарної ферми зі своїм продуктивним поголів'ям корів з генотипом А2/А2
Використання в якості сировини або харчових інгредієнтів продукції суміжних підприємств комплексу	Подальше розширення асортименту за рахунок продукції А2 та/або потужності підприємства
Забезпечення комплексного перероблення сировини в межах молочного підприємства та багатопрофільного комплексу в цілому	Реклама за допомогою соціальних мереж
Великий та актуальний запроєктований асортимент,	Відкриття локальних магазинів з фірмовою продукцією

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва</i>	16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розроблення інноваційних смаків та кольорів готових продуктів	
Впровадження сучасних технологій на підприємстві	Враховуючи різноплановий асортимент, який є привабливим для дитячого споживача, продажі можна збільшити за рахунок проведення екскурсій, цікавих івентів для потенційної споживацької аудиторії
Вигідне географічне положення підприємства	
Надання додаткових робочих місць населенню Тернополя та прилеглих регіонів	Відправлення своєї продукції на експорт до країн – сусідів
Наявність інвестицій від українських партнерів	
Слабкі сторони	Загрози
Відкриття підприємства у місці, де вже багато років існує та користуються популярністю інші виробники	Вихід на ринок нових конкурентів
	Рекрутинг важливих та компетентних працівників іншими підприємствами
Конкурентна боротьба за молоко-сировину з молокопереробними підприємствами, розміщеними в Тернополі і прилеглих областях	Нестабільна економічна ситуація в країні
Високі ціна на страхування активів через військовий стан	Небезпека, яка викликана воєнним станом в Україні
Можливий дефіцит кадрів на підприємстві у зв'язку з наявністю ще двох підприємств поруч	Ймовірність відключень електроенергії

Молоко-сировина на підприємство буде потрапляти в автомолцистернах, більша частина яких (біля 50%) буде власністю заводу-виробника, тоді як

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва</i>	17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

деякі заготівельні господарства будуть поставляти сировину власним автотранспортом.

Молоко, що планується приймати на підприємстві потужністю переробки 27 т за одну зміну повинно відповідати вимогам державного стандарту ДСТУ 3662:2018.

Таким чином, зазначивши всі недоліки на переваги проектування цеху по виробництво незбираномолочної продукції було здійснено техніко – економічне обґрунтування місця розташування та обрано місто Тернопіль як потенційну локацію до будівництва.

					<i>Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва</i>	18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Загальні операції при прийманні та первинній обробці молока - сировини

Молоко, з молоковозу (поз. 1-1) набирається насосом (поз.1-2) через лічильник (поз.1-3), в сепаратор молокоочисник (1-4). Звідти частина направляється в пластинчастий охолоджувач (поз.1-5), де доохолоджується до температури $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ і надходить в резервуари для проміжного зберігання молока (поз.1-6). Резервується молоко в танках охолоджувача протягом не більше 12 годин при температурі $4\dots 8^{\circ}\text{C}$.

Насосом (поз.2-2) молоко перекачується в урівнювальний бачок(поз.2-7) звідки надходить до пластинчастого ПОУ (поз.2-8), де нагрівається до температури сепарації ($40\dots 45^{\circ}\text{C}$) і направляється до сепаратора – вершковідділювача з нормалізованим пристроєм (поз.2-9). Відокремлені вершки направляються в резервуар (поз.5-12). Нормалізовані суміші та знежирене молоко відправляється в пластинчастий ПОУ (поз.2-8),пастеризується при температурі $90\pm 2^{\circ}\text{C}$ та виходить з температурою $30\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Опис виробництва какао - молока з м.ч.ж. 2.1%

Какао порошок вносять у нормалізовану за жиром суміш у вигляді сиропу (поз.2-12). Сироп готують наступним чином: до необхідної кількості просіяного какао порошку додають рівну за масою кількість цукру білого та ретельно перемішують до однорідного розподілення какао й цукру. До какао-цукрової суміші при постійному перемішуванні додають три вагові частини молока, підігрітого до $60-65^{\circ}\text{C}$. Отриманий сироп пастеризують у ванні тривалої пастеризації (поз.2-14) при температурі 85°C з витримкою 30 хв., фільтрують (поз.2-13) й вносять до загальної кількості молока. Попередньо у молоко, підігріте до температури $60-65^{\circ}\text{C}$, вносять просіяний цукор відповідно

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

до рецептури з урахуванням кількості, що була витрачена на приготування сиропу какао.

Після внесення какао-цукрової суміші та цукрового сиропу, продукт пастеризують при температурі 85°C у пластинчастому теплообміннику (поз.2-15), гомогенізують під тиском 10-15МПа (поз.2-11) й охолоджують до температури 5-8°C (поз. 2-16). Фасують готовий продукт у пакети з комбінованого матеріалу «Тетра-пак» на фасувальному апараті (поз.2-17).

Опис виробництва йогурту «Патріотичний» з м.ч.ж. 2.4%

В основі йогурту «патріотичного» покладена вдосконалена технологія йогурту. Сухі компоненти змішують, розчиняють у молоці при температурі 30-45°C, залишають набрякати протягом 30 хвилин. Це відбувається у спеціальному резервуарі (поз.3-18). Далі ці компоненти подають у резервуар (поз.3-12), де воно змішується з основною масою суміші.

Нормалізовану суміш очищають (поз.3-13), гомогенізують під тиском 15-20 МПа (поз.3-11) і при температурі 65°C, пастеризують при температурі 93°C з витримкою 10 хв. Сумі охолоджують до температури заквашування 35°C і подають у резервуар для кисломолочних продуктів (поз.3-19). Використовують спеціальну DVS закваску. Сквашують протягом 6-10 год. До утворення згустку з кислотністю від 4,4 до 4,7. Готовий згусток перемішують і охолоджують до температури 20-25°C. Фасують йогурт на фасувальному апараті (поз.3-21) у полістирольні двосекційні стаканчики. Під час фасування у сусідню секцію додають синє драже.

Опис виробництва йогурту нежирного

В основі йогурту нежирного покладена вдосконалена технологія йогурту. Сухі компоненти змішують, розчиняють у молоці при температурі 30-45°C, залишають набрякати протягом 30 хвилин. Це відбувається у спеціальному резервуарі (поз.3-18). Далі ці компоненти подають у резервуар (поз.3-12), де воно змішується з основною масою суміші.

Нормалізовану суміш очищають (поз.3-13), пастеризують при температурі 93°C з витримкою 10 хв. Сумі охолоджують до температури

					<i>Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів</i>	20
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

заквашування 35°C і подають у резервуар для кисломолочних продуктів (поз.3-19). Використовують спеціальну DVS закваску. Сквашують протягом 6-10 год. До утворення згустку з кислотністю від 4,4 до 4,7. Готовий згусток перемішують і охолоджують до температури 20-25°C. Фасують йогурт на фасувальному апараті (поз.3-21) у полістирольні двосекційні стаканчики. Під час фасування у сусідню секцію додають шоколадні кульки.

Опис виробництва вершків питних з куркумою з м.ч.ж. 10%

Вершки, які були отримані під час нормалізації та сепарування молока, направляють у резервуар(поз.5-12). Ванілін та куркуму просіюють через сито (поз.5-25) у ємність з підігрітими вершками. Суміш ретельно перемішують гомогенізують (поз.5-11) під тиском 9,8-11 МПа і подають на пастеризацію (поз.5-15) при температурі 87°C. Пастеризовані й охолоджують до температури 4-6°C (поз.5-16). Готові вершки фасують на фасувальному апараті (поз.5-27) у пакети з комбінованого матеріалу «Пюр-пак».

Опис виробництва сироваткового напою

Сухі компоненти змішують та розводять у сироватці у спеціальній ємності (поз.4-18). Потім їх додають до основної частини сироватки (поз.4-12). Нормалізовану суміш очищують на сепараторі – молокоочиснику (поз. 4-4) від різних домішок до білкового пилу, який відправляється у спеціальну ємність (поз.4-23). Нормалізовану сироватку пастеризують при температурі 72°C та охолоджують. Фасують сироватку у ПЕТ пляшку на фасувальному апараті (поз.4-24).

					<i>Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів</i>	
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		21

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.

Вимоги до сировини

ДСТУ3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»

Молоко-сировина – молоко, без вилучення та/або долучення до нього

будь-яких речовин та/або певних складників, попередньо очищене фізичним способом від механічних домішок, охолоджене та призначене для подальшого перероблення.

Примітка. Молоко-сировина може бути не охолодженим за умови його доставлення на переробне підприємство не пізніше ніж за 2 год після доїння.

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

- екстра;
- вищий;
- перший.

Молоко треба отримувати від здорових корів, у яких не виявлено інфекційних захворювань, які перебувають під ветеринарним наглядом. Молоко виготовляють, дотримуючись гігієнічних вимог до виробництва сирого молока, чинних вимог законодавства до безпечності та якості молока та молочних продуктів. [3],

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

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники молока - сировини

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду

Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-кремового

Після доїння молоко потрібно очистити та охолодити до температури не вище ніж 8°C у разі щоденного збирання, або до температури не вище ніж 6 °С, якщо збирання молока не відбувається щоденно.

Для молока, яке буде перероблено на підприємстві не пізніше ніж за 2 год після доїння, температуру не встановлюють. Заморожувати молоко не дозволено.

Молоко, прийняте на переробне підприємство, потрібно швидко охолодити до температури не вище ніж 6°C та зберігати за такої температури до перероблення.

За фізико-хімічними показниками молоко, на яке оформлюється супровідний документ виробника, має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико – хімічні показники молока - сировини

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

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			23

Кислотність ¹⁾ , °Т рН	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624
	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8	Згідно з ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче ніж	І			Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання ²⁾ , °С, не вище ніж	-0,520			Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	10			Згідно з ДСТУ 6066

1) Дозволено визначення кислотності °Т та/або рН.

2) Дозволено визначати густину або точку замерзання.

Примітка. Базисні норми масових часток жиру та білка для визначення ціни молока- сировини наведено в додатку Б.

Фактичні масові частки жиру та білка в молоці встановлюють під час приймання.

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролюванн я
	екстра	вищи й	перший	

Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів(КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500	Згідно ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	<_500	Згідно ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453
* показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів з певний період:вміст мікроорганізмів – за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; вміст соматичних клітин – за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.				

Молоко, яке за показниками КМАФАнМ не більше ніж 300 тис. КУО/см³, а за кількістю соматичних клітин не більше ніж 800 тис./см³ можна переробляти відповідно до встановлених на підприємстві процедур.

У молоці не допустимо наявності інгібувальних та фальсифікувальних речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, пероксиду водню, антибіотиків, білків та жирів немолочного походження тощо).

За показниками безпеки молоко не повинно перевищувати встановлених максимально допустимих рівнів залишків забруднювальних речовин.

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко, призначене для виготовлення продуктів дитячого харчування, має відповідати гатункам «екстра» або «вищій».

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

Для виробництва кисломолочних продуктів використовують:

- молоко коров'яче незбиране згідно з ДСТУ 3662:2018;
- вершки і молоко знежирене, що не містить сторонніх присмаків і запахів, має титровану кислотність не більшою ніж 20 °Т, отримані з молока коров'ячого, яке відповідає вимогам ДСТУ 3662 або згідно з чинною нормативною документацією;
- заквашувальні препарати чи закваски DVS(прямого внесення) вітчизняного виробництва згідно з чинною нормативною документацією або/та закордонні аналоги за наявності висновку центрального органу у сфері охорони здоров'я України;
- вода питна згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Вимоги до бактеріальних заквасок

Таблиця 3.4 - Органолептичні та фізико-хімічні показники бакзаквасок

Назва показника	Характеристика та норма для БЗ та БК		
	рідких	заморожених	сухих
Зовнішній вигляд	Однорідна рідина	Однорідна заморожена маса і гранули різноманітної форми	Порошкоподібна маса, і гранули різної форми чи таблетки

Колір	Від світло-жовтоо до світло-коричневого або колір наповнювача		
Масова частка вологи, %	-	-	Від 2 до 6

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

- Ванілін згідно з вимогами чинної діючої нормативної документації ДСТУ ISO 5565-2:2007
- Пряність куркума порошкоподібна згідно з вимогами чинної нормативної документації ISO 5562-2017
- Драже згідно з вимогами чинної нормативної документації ДСТУ 4228:2021
- Шоколад у вигляді шоколадних дропсів згідно з вимогами діючої нормативної документації ДСТУ 3924:2014
- Цукор білий згідно з вимогами діючої нормативної документації ДСТУ 4623:2023
- Какао – порошок згідно з вимогами діючої нормативної документації ДСТУ 4391:2017
- Знежирене сухе молоко згідно з вимогами діючої нормативної документації ДСТУ 4273:2015
- Ароматизатор апельсина згідно з вимогами діючого регламенту Європейського парламенту та Ради (ЄС) №1334/2008 – про ароматизатори та деякі харчові інгредієнти х ароматичними властивостями, що застосовуються для продуктів харчування

Буряковий екстракт згідно з вимогами діючого регламенту Європейського парламенту та Ради (ЄС) №1334/2008 – про ароматизатори та деякі харчові інгредієнти х ароматичними властивостями, що застосовуються для продуктів харчування.

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги до питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10

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

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

Стандартизація якості питної води є одним із найважливіших профілактичних заходів.

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

До основних гігієнічних вимог до питної води належать:

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

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

Загальна кількість бактерій у 1см² нерозбавленої води повинна

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Нормативні характеристики готової продукції

Молоко какао з м.ч.ж. 2.1% (ТУ У 15.5. – 19492247-002 2003)

За органолептичними показниками молоко з какао повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.5. [7],

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники молока з какао

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна, допускається незначиний осад наповнювача – какао
Смак та запах	Солодкий, що має виражений аромат, зумовлений внесеним наповнювачем -какао
Колір	Світло-шоколадний, відтінок зумовлений внесеними компонентами

За фізико-хімічними показниками молоко з какао повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Фізико-хімічні показники молока з какао

Показник	Норма
----------	-------

Масова частка жиру, %, не менше	2,1
pH, в межах	6,0
Густина, кг/м ³ , не менше	1027,0
Температура молока під час випуску із підприємства, °С не вище	8,0
Фосфотаза та пероксидаза	Відсутні

За мікробіологічними показниками молоко з какао повинно відповідати вимогам, що вказані в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Мікробіологічні показники молока з какао

КУОМАФAM в 1г продукту, не більше	Кількість продукту (см ³), в якому не	
	БГКП (коліформи)	Патогенні м/о в т.ч. сальмонели
1×10 ⁵	0,1	50

Йогурт ДСТУ 4343:2004

За органолептичними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8. – Органолептичні показники йогурту [4],

Назва показника	Характеристика йогуртів	
	Без харчових добавок та наповнювачів	З харчовими добавками або наповнювачами
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів	
		У міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача або

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		ароматизатора
Консистенція	Однорідна рідина з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення. За додавання стабілізатора – желе – або кремоподібна.	
		з частками внесених добавок або наповнювачів, які розподілені за всією масою йогурту або шарами
Колір	Від білого до світло-жовтого	Обумовлений кольором застосованого наповнювача

За фізико-хімічними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 Фізико – хімічні показники йогурту

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, % - нежирного - жирного - вершкового	До 1,0 включно Від 1,5 до 6,0 включно Понад 6,0
Масова частка сухих знежирених речовин, %, не менше	9,5
Кислотність: - титрована, °Е - активна, рН	Від 80 до 140 Від 4,8 до 4,0
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	5,0

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пероксидаза або кисла фосфатаза	відсутня
Температура під час випуску з підприємства- виробника, °С	4 ± 2
<p>Примітка 1. Масову частку наповнювачів нормують відповідно до рецептур на конкретний вид йогурту.</p> <p>Примітка 2. Дозволено визначати тільки показник титрованої кислотності або рН. Примітка 3. У разі застосування ваніліну масова частка його повинна бути не більше ніж 0,02 %.</p> <p>Примітка 4. Показник масової частки сахарози нормують тільки для йогуртів, які виробляють із застосуванням цукру або фруктових наповнювачів.</p>	

За мікробіологічними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Таблиця мікробіологічних показників йогурту

<i>Назва показника</i>	<i>Норма для йогурту</i>
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10 ⁷
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobacterium</i>), КУО в 13 см ³ , не менше ніж	-

Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L. acidophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50
Плісневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50

Напій із сироватки ДСТУ 8549:2015

За органолептичними показниками напій із сироватки повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Органолептичні показники сироваткового напою

Назва показника	Напій із сироватки «Цитрусовий»
Смак і запах	Солодкий, освіжаючий. Притаманний сироватці. 3 цитрусовим ароматом
Колір	Прозоро-червоний, можливо злегка мутний
Консистенція	Однорідна рідина. Можлива наявність невеликого осаду

За фізико-хімічними показниками йогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.12. [5],

Таблиця 3.12 - Фізико – хімічних показники йогурту

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Показник	Норма
Кислотність, °Т	50-80
Густина, кг/м ³	1030
Масова частка сахарози, не менше, %	5
Температура під час випуску з підприємства, не вище °С	8

Вершки питні згідно з ДСТУ 7519:2014

За органолептичними показниками вершки питні з куркумою та ваніліном повиненні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Органолептичні показники вершків питних з куркумою та ваніліном

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянсуватою поверхнею
Смак і запах	Чистий, з присмаком і ароматом ваніліну
Колір	Жовтуватий колір, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками вершки питні з куркумою та ваніліном повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 -Фізико – хімічних показники вершків питних з куркумою та ваніліном

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Від 8 до 35

					<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції</i>	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						34

Кислотність: -Титрована, °Т	Не більше 19
Фосфотаза	Відсутні
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2

За мікробіологічними показниками вершки питні з куркумою та ваніліном повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.15. [6],

Таблиця 3.15 –Мікробіологічні показники вершки питні з куркумою та ваніліном

Назва показника	Норма	Методи контролю
Бактерії групи кишкової палички(коліформи) в 0,1см3	Не дозволено	Згідно з 11.5
Патогенні мікроорганізми в 25 г продукту, в тому числі Salmonella	Не дозволено	Згідно з 11.6 або 12.6
Staphylococcus aureus в 1,0 г продукту	Не дозволено	Згідно з 12.6 або 11.7

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Масова частка жиру готового продукту, %	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Нормативний документ на готовий продукт
1	2	3	4	5	6
Какао - молоко	2,1	10000	Приготування суміші – змішуванням, термічне оброблення - пастеризація	Пакети з комбінованого матеріалу «Тетра пак», 500 см ³	ДСТУ 2661-94
Йогурт патріотичний з драже блакитного кольору	2,4	7000 (йогурт)	резервуарний	Полістирольні стаканчики, двосекційні, 135 г	ДСТУ 4343:2004
Йогурт нежирний з шоколадними кульками	---		резервуарний	Частина виготовленої продукції фасується у полістирольні стаканчики,	ДСТУ 4343:2004

				135 г, інша частина – передається до науково-дослідної лабораторії R&D із просування наукових розробок	
Вершки питні з куркумою	10		термічне оброблення - пастеризація	Пакети з комбінованого матеріалу «Пюр-Пак», 200 см ³	ДСТУ 7519:2014
Напій сироватковий з апельсином	---	12000	Суміш готують змішуванням харчових інгредієнтів із сироваткою молочною	ПЕТ-пляшка, 300 см ³	ДСТУ 8549:2015

4.2 Продуктові розрахунки
 Схема напрямків переробки молока

Молоко незбиране

з м.ч.ж. 3.4%

На нормалізацію

Сепарування

Нормалізована суміш

Нормалізована суміш

Вершки з м.ч.ж. 10%

Знежирене молоко

Рецептурні компоненти

Синє драже з конд. цеху

Рецептурні компоненти

Шоколадні дропси з конд. цеху

Рецептурні компоненти

Рецептурні компоненти

Рецептурні компоненти

Йогурт патріотичний

Йогурт нежирний

Йогурт нежирний

Вершки з куркумою

В RnD лабораторії

Какао молоко

Сироватка з суміжного цеху

Сироватковий напій

Технологічні розрахунки

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Розрахунок продуктів запланованого асортименту

Відповідно до вихідних даних курсового проектування у запроєктований цех молочних напоїв надходить 27 т незбираного молока з м.ч.ж 3,4% за зміну. Також сировиною для виробництва напоїв буде слугувати сироватка молочна, отримана з суміжного цеху, який виробляє сир кисломолочний і сиркові вироби (Розділ 2 комплексної курсової роботи).

На підставі вихідних даних, зазначених у табл. __, здійснюємо розрахунок молочної сировини, харчових інгредієнтів та харчових добавок, які необхідні для виробництва запроєктованого асортименту молочних напоїв.

Розрахунок какао молока з м.чж. 2.1%

Розрахунки здійснюємо за рецептурою, зазначеною у табл. __, маючи на меті виготовити 10 т готового молочного напою.

Норма витрат при фасуванні у пакети типу з комбінованого матеріалу «Тетра Пак» об'ємом 500 см³ відповідно до затверджених в промисловості норм становить: $N_B = 1008,1$ кг/т

Таблиця 4.2 – Рецептура 1 тони какао-молока та розрахунки витрат молока та харчових інгредієнтів для виробництва 10 т готового продукту

Сировина та харчові інгредієнти	На 1 т готового продукту, кг	На 10 т готового продукту з урахування витрат, кг
Молоко з м.ч.ж. 2,5 %	870,8	8778,6
Цукор білий	100,2	1010.1
Какао-порошок	20	201.6
Вода	9	90.7
Разом з втратами	1008,1	10081
без витрат	1000	10000

Маса готового продукту з урахуванням втрат:

$$m_{н. с.} = \frac{1008,1 \times 10000}{1000} = 10081 \text{ кг}$$

Маса молока з м.ч.ж. 2.5%

$$m_{н. м} = \frac{870,8 \times 10081}{1000} = 8778,6 \text{ кг}$$

Маса цукру білого

$$m_{ц.} = \frac{100,2 \times 10081}{1000} = 1010,1 \text{ кг}$$

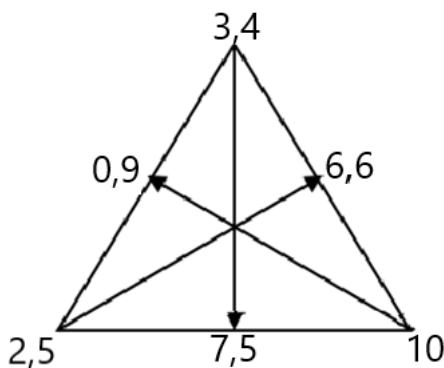
Маса какао порошку

$$m_{к. п.} = \frac{20 \times 10081}{1000} = 201,6 \text{ кг}$$

Маса води

$$m_{в.} = \frac{9 \times 10081}{1000} = 90,7 \text{ кг}$$

Далі визначаємо яку кількість вихідного молока треба просепарувати для отримання 8778,6 кг молока з м.ч.ж. 2.5%



$$\frac{8778,6}{6,6} = \frac{m_{незб. м.}}{7,5} = \frac{m_{в.}}{0,9}$$

$$m_{незб. м.} = \frac{8778,6 \times 7,5}{6,6} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 10015,7 \text{ кг}$$

Слід відмітити, що 0,4 в розрахунках, це втрати незбираного молока при сепаруванні.

					<i>Технологічні розрахунки</i>	40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{в.} = \frac{8778,6 \times 0,9}{6,6} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1196,2 \text{ кг}$$

де 0,07 – це втрати вершків при сепаруванні

Отже, для отримання 8778,6 кг нормалізованого молока з м.ч.ж. 2,5%, нам потрібно просепарувати 10015,7 кг незбираного молока з м.ч.ж. 3,4%

Розрахунок йогурту «Патріотичний» з драже блакитного кольору з м.ч.ж. 2,4%

В основі йогурту патріотичного лежить йогурт з м.ч.ж 2,4%, до якого задля надання жовтого кольору передбачено додавання кольороутворюючого харчового інгредієнту - куркуми у кількості 0,5 % від маси продукту. Блакитний колір патріотичному продукту покликані надавати драже, розміщені у другій секції двосекційного полістирольного стаканчика.

Норма втрат готового продукту при фасуванні у полістіролові двосекційні стаканчики масою 135 г становить: Нв=1010,4 кг/т

Йогурт виготовляємо резервуарним способом з використанням закваски прямого внесення.

Таблиця 4.3 – Рецептура 1 тони йогурту з м.ч.ж. 2,4% та розрахунки витрат молока та харчових інгредієнтів для виробництва 7 т готового продукту

Сировина	На 1 т готового продукту, кг	На 1 т. готового продукту з урахування втрат, кг	На 7 т готового продукту з урахування втрат, кг
Молоко з м.ч.ж. 2,5%	970	980.1	6860.7
Молоко сухе знежирене	15	15.15	106.1
Стабілізатор	10	10.1	70.7

<i>Технологічні розрахунки</i>					41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Куркума	5	5,05	35,3
Разом	1000	1010.4	7072.8

Маса готового продукту з урахуванням втрат:

$$m_{н. с.} = \frac{7000 \times 1010.4}{1000} = 7072.8 \text{ кг}$$

Маса молока з м.ч.ж. 2,5%

$$m_{н. м} = \frac{980.1 \times 7072.8}{1010.4} = 6860.7 \text{ кг}$$

Маса молока сухого знежиреного

$$m_{сух. зн. м.} = \frac{15.15 \times 7072.8}{1010.4} = 106.1 \text{ кг}$$

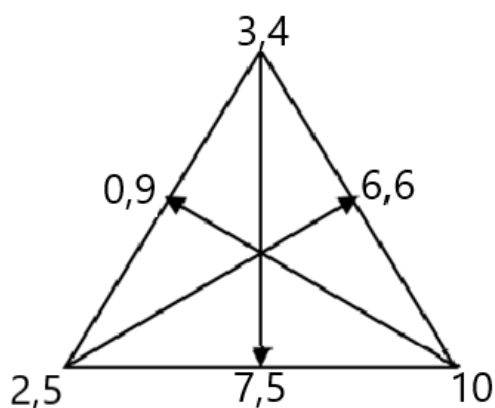
Маса стабілізатора

$$m_{ст.} = \frac{10.1 \times 7072.8}{1010.4} = 70.7 \text{ кг}$$

Маса куркуми

$$m_{ст.} = \frac{5.05 \times 7072.8}{1010.4} = 35.3 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вихідного молока, яке необхідно просепарувати, для отримання 6860.7 кг нормалізованого молока з м.ч.ж. 2.5%



$$\frac{6860.7}{6.6} = \frac{m_{незб. м.}}{7.5} = \frac{m_{в.}}{0.9}$$

$$m_{незб. м.} = \frac{6860.7 \times 7.5}{6.6} \times \frac{100}{100 - 0.4} = 7827.6 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{в.} = \frac{6860.7 \times 0.9}{6.6} \times \frac{100 - 0.07}{100} = 934.9 \text{ кг}$$

Отже, для отримання 6860.7 кг нормалізованого молока з м.ч.ж 2.5%, нам потрібно просепарувати 7827.6 кг незбираного молока з м.ч.ж. 3,4%

Визначаємо кількість отриманих коробочок йогурту масою 135 г:

$$N_{к.} = \frac{7072.8}{0.135} = 52391 \text{ шт}$$

Визначаємо вагу драже, з урахуванням того, що на 1 коробочку йогурта вагою 135г йде 30г драже:

$$m_{др.} = 52391 \times 0,03 = 1571.73 \text{ кг}$$

Драже передбачено отримувати з кондитерського цеху багатопрофільного харчового підприємства.

Розрахунок йогурту нежирного з шоколадними кульками

На виробництво йогурту нежирного направляємо залишок незбираного молока, а саме:

$M_{м. йг.н/ж} = 27000 - (M_{к-м} - M_{й.п.}) = 27000 - (10015.7 + 7827.6) = 9156.7 \text{ кг}$ з м.ч.ж. 3,4%

Норма втрат готового продукту при фасуванні у полістіролові двосекційні стаканчики масою 135 г становить: Нв=1010,4 кг/т

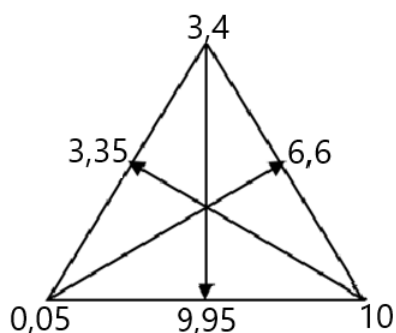
Відповідно до завдання на дипломне проектування йогурт передбачено виготовляти резервуарним способом з використанням закваски прямого внесення.

Визначимо скільки знежиреного молока отримаємо з 9156.7 кг незбираного молока, яке лишилося від загальної кількості незбираного молока після виробництва наведених вище продуктів.

					<i>Технологічні розрахунки</i>	43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.4 – Рецептúra 1 тони йогурту нежирного та розрахунки витрат молока та харчових інгредієнтів для виробництва запланованої кількості готового продукту

Сировина	На 1 т готового продукту, кг	На 1 т. готового продукту з урахування втрат, кг	На заплановану кількість готового продукту з урахування втрат, кг
Молоко знежирене	975	985.1	6098.2
Молоко сухе знежирене	15	15.2	94.1
Стабілізатор	10	10.1	62.5
Разом	1000	1010.4	6254.8



$$\frac{m_{\text{зн. м.}}}{6.6} = \frac{9156.7}{9.95} = \frac{m_{\text{в.}}}{3.35}$$

$$m_{\text{зн. м.}} = \frac{9156.7 \times 6.6}{9.95} \times \frac{100}{100 - 0.4} = 6098.2 \text{ кг}$$

$$m_{\text{в.}} = \frac{9156.7 \times 3.35}{9.95} \times \frac{100 - 0.07}{100} = 3080.7 \text{ кг}$$

Маса суміші з урахування втрат дорівнює:

$$m_{\text{сум.}} = \frac{6098.2 \times 1010.4}{985.1} = 6254.8 \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока

					Технологічні розрахунки	44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{\text{зн. м.}} = \frac{6254.8 \times 985.1}{1010.4} = 6098.2 \text{ кг}$$

Маса сухого молока

$$m_{\text{сух. м.}} = \frac{6254.8 \times 15.2}{1010.4} = 94.1 \text{ кг}$$

Маса стабілізатора

$$m_{\text{зн. м.}} = \frac{6254.8 \times 10.1}{1010.4} = 62.5 \text{ кг}$$

Маса готового продукту

$$m_{\text{зн. м.}} = \frac{6254.8 \times 1000}{1010.4} = 6190.4 \text{ кг}$$

600 кг йогурту відповідно до завдання на курсове проектування передбачено передавати до науково-дослідної лабораторії R&D із просування наукових розробок.

Весь інший йогурт (5590.4 кг) фасуємо у двосекційні полістиролові стаканчики вагою 135 г.

Визначаємо кількість коробочок:

$$N_{\text{к.}} = \frac{5590.4}{0.135} = 41410 \text{ шт}$$

Визначаємо вагу шоколадних кульок, з урахуванням того, що на 1 коробочку йогурта вагою 135г йде 30г шоколадних кульок:

$$m_{\text{шок. к.}} = 41410 \times 0,03 = 1242.3 \text{ кг}$$

Шоколадні кульки передбачено отримувати з кондитерського цеху багатопрофільного харчового підприємства.

Розрахунок питних вершків з ваніліном та куркумою з м.ч.ж.

10%

Під час сепарування молока ми отримали 5211.8 кг вершків з м.ч.ж 10%

Норма втрат при фасуванні у пакети з комбінованого матеріалу «Пюр-Пак», 200 см³: Нв=1011,8 кг/т

					<i>Технологічні розрахунки</i>	45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.5 – Рецептūra 1 тони питних вершків з куркумою та ваніліном та розрахунки витрат молока та харчових інгредієнтів для виробництва запланованої кількості готового продукту

Сировина	На 1 т готового продукту, кг	На 1 т. готового продукту з урахування втрат, кг	На заплановану кількість готового продукту з урахування втрат, кг
Вершки 10%	945	956.1	5211.8
Куркума	50	50.6	275.8
Ванілін	5	5.1	27.8
Разом	1000	1011.8	5515.4

Маса суміші з урахування втрат дорівнює:

$$m_{\text{сум.}} = \frac{5211.8 \times 1011.8}{956.1} = 5515.4 \text{ кг}$$

Маса вершків дорівнює:

$$m_{\text{в.}} = \frac{956.1 \times 5515.4}{1011.8} = 5211.8 \text{ кг}$$

Маса куркуми дорівнює

$$m_{\text{курк.}} = \frac{50.6 \times 5515.4}{1011.8} = 275.8 \text{ кг}$$

Маса ваніліну дорівнює

$$m_{\text{ван.}} = \frac{5.1 \times 5515.4}{1011.8} = 27.8 \text{ кг}$$

Маса готового продукту – вершків питних жирністю 10 %, з урахуванням втрат при фасуванні становитиме:

$$m_{\text{г. п.}} = \frac{5515.4 \times 1000}{1011.8} = 5451 \text{ кг}$$

Розрахунок сироваткового напою з ароматом апельсину

					Технологічні розрахунки	46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до завдання на курсове проєктування передбачено виробництво 12 т напою на основі сироватки молочної, отриманої з суміжного цеху, який виробляє сир кисломолочний і сиркові вироби (Розділ 2 комплексної курсової роботи).

Готовий напій з сироватки молочний передбачено фасувати у пляшки місткістю 500 см³, норми витрат при фасування відповідно до встановлених у промисловості норм витрат становлять: Нв=1006.8 кг/т

Таблиця 4.6 – Рецептатура 1 тони напою сироваткового з апельсином та розрахунки витрат молока та харчових інгредієнтів для виробництва 12 т. готового продукту

Сировина	На 1 т готового продукту, кг	На 1 т. готового продукту з урахування витрат, кг	На 12 т готового продукту з урахування витрат, кг
Сироватка з під сиру кисломолочного	942	948.4	11380.8
Цукор білий	50	50.3	603.6
Буряковий екстракт	7	7.1	85.2
Ароматизатор апельсину	1	1	12
Разом	1000	1006.8	12081.6

Маса суміші з урахування витрат дорівнює:

$$m_{\text{сум.}} = \frac{12000 \times 1006.8}{1000} = 12081.6 \text{ кг}$$

Маса сироватки, яку необхідно отримати у суміжному цеху для виробництва
12 т готового напою, дорівнює

$$m_{\text{сир.}} = \frac{12081.6 \times 948.4}{1006.8} = 11380.8 \text{ кг}$$

Маса цукру дорівнює

$$m_{\text{сир.}} = \frac{12081.6 \times 50.3}{1006.8} = 603.6 \text{ кг}$$

Маса екстракту бурка дорівнює:

$$m_{\text{екстр. б.}} = \frac{12081.6 \times 7.1}{1006.8} = 85.2 \text{ кг}$$

Маса ароматизатора апельсину:

$$m_{\text{сир.}} = \frac{12081.6 \times 1}{1006.8} = 12 \text{ кг}$$

					<i>Технологічні розрахунки</i>	48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва продукту	Маса, кг	Масова частка жиру, %	Надійшло на підприємство, кг	Витрачено на виробництво, кг						Отримано при виробництві, кг			
				Незбираного молока	Нормалізованої суміші	Знежиреного молока	Вершків	Маслянка	Сироватки	Вершків	Знежиреного молока	Маслянки	Сироватки
Молоко незбиране (сировина)	27000	3,4	27000										
Какао-молоко	10000	2,1		10015.7	8778.6					1196.2			
Йогурт патріотичний з драже	7000	2,4		7827.6	6860.7					934.9			
Йогурт нежирний з шоколадними кульками	5590.4	-		9156.7		6098.2				3080.7			
Вершки питні з куркумою та ваніліном	5515.4	10					5211.8						
Сироватковий напій	12000	-							11380.8				
Всього			27000	27000	15639.3	6098.2	5211.8		11380.8	5211.8			

Таблиця 4.7 – Зведена таблиця продуктового розрахунку

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Обладнання для приймального відділення

На підприємство надходить 65 т молока за зміну. Згідно норм проектування час приймання молока не повинен перевищувати 4 год.

У зв'язку з тим, що більша частина сировини відправлена на виробництво кисломолочної продукції, то підприємство можна вважати молокозаводом. У зв'язку з цим організуємо приймання молока впродовж 4 годин.

Визначаємо потужність відцентрового насосу, який буде працювати у приймальному відділенні:

$$P_{\text{нас}} = \frac{65000}{4} = 16250 \text{ кг/год}$$

За каталогом підбираємо відцентровий насос потужністю 25 м³/год марки 50 1Ц 7,1 31. Передбачаємо, що насос буде працювати не на повну потужність. Решту обладнання підбираємо потужністю 25 м³/год.

Встановлюємо електролічильник ДУЕТ-25РС з паспортною потужністю 25 м³/год.

Оскільки передбачається холодна очистка молока, то встановлюємо сепаратор–молокоочисник А1-ОЦМ-25 з паспортною потужністю 25 м³/год.

Також для приймання молока використовуємо пластинчастий охолоджувач марки ООУ-25, з паспортною потужністю 25 м³/год.

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

Перевіряємо кількість резервуарів, які повинні вміщувати 130000 кг, згідно норм проектування.

$$N_p = \frac{130000}{50000 \times 1} = 3 \text{ шт.}$$

На підприємстві передбачається встановлення 3 вертикальних резервуарів для зберігання молока В2-ОХР-50 місткістю 50 м³.

					Розрахунок та підбір обладнання	50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обладнання для апаратної ділянки цеху з виробництва молочних напоїв

Проектуємо ППОУ для виробництва молочних напоїв.

$$P_{\text{поу}} = \frac{27000}{5.5} = 4909 \text{ кг/год}$$

Підбираємо ППОУ з продуктивністю 5 м³/год марки А1-ОК2Л-5. Узгоджуємо роботу ППОУ з сепаратором вершковідділювачем потужністю 5 м³/год марки А1-ОЦР-5. Доукомплектуємо наш сепаратор нормалізуючим пристроєм.

Для сепарування та нормалізації молока:

$$T_{\text{ппоу}} = \frac{27000}{5000} = 5.4 \text{ год} = 5 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Для охолодження вершків передбачаємо встановлення пластинчастого охолоджувача, тривалість роботи якого буде узгоджена з роботою сепаратора вершковідділювача.

$$P_{\text{ох}} = \frac{5211.8}{3.4} = 1532.9 \text{ кг/год}$$

Встановлюємо пастеризаційно-охолоджувальну установку для вершків ОП1-У2 з паспортною потужністю 2 м³/год

Підбираємо резервуари для вершків

$$N_{\text{рез}} = \frac{5211.8}{10000 \times 1 \times 1} = 1 \text{ шт}$$

Обираємо один резервуар марки Я1-ОСВ-6 з місткістю 10м³.

Обладнання для цеху виробництва молочних напоїв

Для отримання **какао молока**, нормалізоване молоко потрібно змішати з какао сиропом. Для виготовлення какао сиропу ми використовуємо ванну довготривалої пастеризації марки ВДП-300. Сироп вноситься у резервуар, де змішується з основною масою суміші перед тепловим обробленням.

Розраховуємо кількість резервуарів:

$$N_{\text{рез}} = \frac{10081}{10000 \times 1 \times 1} = 2 \text{ шт}$$

					<i>Розрахунок та підбір обладнання</i>	51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обираємо два резервуари марки Я1-ОСВ-6 з місткістю 10 м³.

Для пастеризації та охолодження какао молока встановлюємо ПОУ потужністю 5000 кг/год марки А1-ОК2Л-5. Визначаємо час роботи обладнання:

$$T_{\text{поу}} = \frac{10081}{5000} = 2 \text{ год}$$

Узгоджуємо ППОУ з гомогенізатором потужністю 5 м³/год А1-ОГМ

$$T_{\text{гом}} = \frac{10081}{5000} = 2 \text{ год}$$

Після теплової обробки какао молоко надходить у резервуари, які обладнанні «рубашкою» для охолодження молока, де воно зберігається перед фасуванням.

$$N_{\text{рез}} = \frac{10081}{10000 \times 1 \times 1} = 2 \text{ шт}$$

Обираємо два резервуари марки Я1-ОСВ-6 з місткістю 10м³.

Йогурт «Патріотичний» виготовляється на основі вдосконаленої рецептури йогурту. В нашій рецептурі передбачені сухі інгредієнти, які потрібно розчинити перед внесення їх в основну масу суміші. Для цього використовуємо ємкість ВН-600. Далі ці інгредієнти через фільтр потрапляють у резервуар, де змішуються з основною масою суміші перед тепловою обробкою. Розраховуємо кількість резервуарів:

$$N_{\text{рез}} = \frac{7072.8}{10000 \times 0.7 \times 1} = 1 \text{ шт}$$

Обираємо один резервуари марки Я1-ОСВ-6 з місткістю 10м³.

Для пастеризації та охолодження какао молока встановлюємо ПОУ потужністю 5000 кг/год марки А1-ОК2Л-5. Визначаємо час роботи обладнання:

$$T_{\text{поу}} = \frac{7072.8 + 6254.8}{5000} = 2.66 \text{ год} = 2 \text{ год } 39 \text{ хв}$$

$$T_{\text{поу йог пат.}} = \frac{7072.8}{5000} = 1.4 \text{ год} = 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

					<i>Розрахунок та підбір обладнання</i>	52
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$T_{\text{поу йог неж.}} = \frac{6254.8}{5000} = 1.25 \text{ год} = 1 \text{ год } 15 \text{ хв}$$

Узгоджуємо ППОУ з гомогенізатором потужністю 5 м³/год А1-ОГМ.

$$T_{\text{гом}} = \frac{7072.8}{5000} = 1.4 \text{ год} = 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Для сквашування йогурту «Патріотичного» використовуємо наступну кількість резервуарів:

$$N_{\text{рез}} = \frac{7072.8}{10000 \times 0.7 \times 1} = 1 \text{ шт}$$

Обираємо одну ємкість для заквашування Я1-ОСВ-6 з місткістю 10 м³

Йогурт нежирний виготовляється на основі вдосконаленої рецептури йогурту. В нашій рецептурі передбачені сухі інгредієнти, які потрібно розчинити перед внесення їх в основну масу суміші. Для цього використовуємо ємкість ВН-600. Далі ці інгредієнти через фільтр потрапляють у резервуар, де змішуються з основною масою суміші перед тепловою обробкою. Розраховуємо кількість резервуарів:

$$N_{\text{рез}} = \frac{6254.8}{10000 \times 0.7 \times 1} = 1 \text{ шт}$$

Обираємо два резервуари марки Я1-ОСВ-6 з місткістю 10 м³.

Для сквашування йогурту нежирного використовуємо наступну кількість резервуарів:

$$N_{\text{рез}} = \frac{6254.8}{10000 \times 0.7 \times 1} = 1 \text{ шт}$$

Обираємо одну ємкість для заквашування Я1-ОСВ-6 з місткістю 10 м³

При виготовленні питних **вершків з куркумою**, сухі інгредієнти просіюють через сито у ємність з вершками, які там зберігаються перед тепловим обробленням. Змішування рецептурних інгредієнтів з основою масою суміші відбувається у резервуарі Я1-ОСВ-6 з місткістю 10 м³.

Розраховуємо потужність ПОУ для пастеризації вершків:

$$P_{\text{поу}} = \frac{5211.8}{5.5} = 947 \text{ кг/год}$$

					<i>Розрахунок та підбір обладнання</i>	53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підбираємо ПОУ марки ОП1-У2 з паспортною потужністю 2000 л/год.

Розраховуємо дійсний час роботи обладнання:

$$T_{\text{поу}} = \frac{5211}{2000} = 2.6 \text{ год} = 2 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Узгоджуємо час роботи з трубчастим пастеризатором марки Т1-ОУК з паспортною потужністю 2000 л/год та гомогенізатором SHZ-25 з паспортною потужністю 2 м³/год.

Після теплової обробки вершки надходять у резервуар ,з «рубашкою» для охолодження, де вони зберігаються до фасування. Для цього використовуємо резервуар Я1-ОСВ-6 з місткістю 10 м³.

Для підготовки рецептурних компонентів, при виготовленні **сироваткового напою**, використовуємо ванну нормалізації ВН-600, після чого вносимо їх через фільтр до основної частини суміші. Для цього використовуємо наступну кількість резервуарів:

$$N_{\text{рез}} = \frac{12000}{10000 \times 0.6 \times 1} = 2 \text{ шт}$$

Обираємо два резервуари марки Я1-ОСВ-6 з місткістю 10м³.

Очищуємо нашу суміш на сепараторі для сироватки. Розраховуємо його потужність:

$$P_{\text{поу}} = \frac{12000}{3} = 4000 \text{ л/год}$$

Підбираємо сепаратор для сироватки марки MSD з паспортною потужністю 5 м³/год. Розраховуємо дійсний час обладнання:

$$T_{\text{сеп}} = \frac{12000}{5000} = 2.4 \text{ год} = 2 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Узгоджуємо роботу з ПОУ марки ОП2-У5 з потужністю 5000 л/год.

Для зберігання сироваткового напою використовуємо наступну кількість резервуарів:

$$N_{\text{рез}} = \frac{12000}{10000 \times 0.6 \times 1} = 2 \text{ шт}$$

Обираємо два резервуари марки Я1-ОСВ-6 з місткістю 10м³.

					<i>Розрахунок та підбір обладнання</i>	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Обладнання для цеху фасування готової продукції

Фасування какао молока передбачається у пакети з комбінованого матеріалу «Тетра – пак» 500 см³. Для фасування какао молока використовуємо апарат ТБА/3 «Тетра – Брик – Асептик» з потужністю 6000 уп/год (3000 л/год)

Розраховуємо час роботи апарату:

$$T_{\text{ф}} = \frac{10081}{3000} = 3.3 = 3 \text{ год } 20 \text{ хв.}$$

Фасування йогуртів передбачається у полістирольні стаканчики. Для фасування йогуртів використовуємо апарат марки CFM-3L з потужністю 90 стаканів/хвилину (7290 л/год)

Розраховуємо час роботи апарату:

$$T_{\text{йог. пат}} = \frac{7072}{7290} = 0.97 = 58 \text{ хв}$$

$$T_{\text{йог. неж}} = \frac{5590.4}{7290} = 0.75 = 45 \text{ хв}$$

Фасування сироваткового напою передбачано у пляшки по 300 см³. Для фасування використовуємо лінію розливу Б2-ОРЛ з потужністю 12000 пл/год (3600 см³/год)

Розраховуємо час роботи обладнання:

$$T_{\text{ф}} = \frac{12000}{3600} = 3.3 = 3 \text{ год } 18 \text{ хв.}$$

Фасування питних вершків з куркумою здійснюється у пакети з комбінованого матеріалу «Пюр – пак», 200 см³. Розлив здійснюється на лінії Л5-ОРП-8 з паспортною потужністю 8000 уп/год (1600 кг/год). Розраховуємо дійсний час обладнання:

$$T_{\text{ф}} = \frac{5515.4}{1600} = 3.43 = 3 \text{ год } 26 \text{ хв.}$$

Таблиця 5.1 – Зведена таблиця обладнання

					Розрахунок та підбір обладнання	55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/год, л/год, л	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займається	Загальна площа, м ²
				Довжина	Ширина	Висота		
Приймальне відділення								
Відцентровий насос	50-1Ц-7.1-31	25000	2	615	332	440	0.2	0.4
Лічильник	ДУЕТ-25РС	25000	2	2100	850	2500	1.78	3.57
Сепаратор - молокочисник	А1-ОЦМ-25	25000	2	990	800	1250	0.79	1.58
Пластинчастий охолоджувач	ООУ-25	25000	2	2000	800	1530	1.6	3.2
Резервуар	В2-ОХР-50	50000	3	4965	3450	8960	17.12	51.4
Всього	8.75							
Апаратне відділення								
Пластинчасто – пастеризаційно охолоджувальна установка	А1-ОК2Л-5	5000	1	3700	3600	2500	13.32	13.32
Сепаратор – вершковідділ з нормалізуючим пристроєм	А1-ОЦР-5	5000	1	1238	783	1400	0.97	0.97
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-6	10000	2	2900	2535	3380	7.35	14.7
Пастеризаційно охолоджувальна установка для вершків	ОП1-У2	2000	1	3400	2460	2500	8.36	8.36
Всього	16.68							
Цех незбираномолочних продуктів								

					Розрахунок та підбір обладнання			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				56

Ванна довготривалої пастеризація для рецептурних компонентів	ВДП-300	300	1	1445	1235	1195	1.78	1.78
Пастеризаційно – охолоджувальна установка	А1-ОК2Л-5	5000	2	3700	3600	2500	13.32	26.64
Гомогенізатор	А1-ОГМ	5000	2	1480	1100	1640	1.62	3.25
Ємності для підготовки інгредієнтів	ВН-600	600	3	1210	1260	1350	1.52	4.57
Пастеризаційна охолоджувальна установка для вершків	ОП1-У2	2000	1	3400	2460	2500	8.36	8.36
Гомогенізатор для вершків	SHZ-25	2000	1	1360	1130	1440	1.53	1.53
Трубчастий пастеризатор	Т1-ОУК	2000	1	1150	1100	1315	1.26	1.26
Сепаратор – очисник для сироватки	MSD	5000	1	1350	950	1690	1.28	1.28
Пастеризаційно – охолоджувальна установка для сироваткового напою	ОП2-У5	5000	1	2700	700	1530	1.89	1.89
Резервуари	Я1-ОСВ-6	10000	13	2900	2535	3380	7.35	95.57
Всього	109.24							

					Розрахунок та підбір обладнання				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					57

Цех фасування продукції

Фасувальний апарат для какао молока	ТБА/З «Тетра – Брик – Асептик»	3000	1	3765	2718	5264	10.23	10.23
Фасувальний апарат для йогуртів	CFM-3L	7290	1	2980	1460	2900	4.35	4.35
Лінія розливу для вершкового напою	Л15-ОРП-8	1600	1	35600	7500	3200	267	267
Лінія розливу для сироваткового напою	Б2-ОРЛ	3600	1	19000	7300	2800	138.7	138.7
Всього	14.58							

					<i>Розрахунок площ та підбір обладнання</i>	58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Площа приймально – миючого відділення:

Молоко надходить на підприємство у автомолцистернах з загальним об'ємом 24000л. Розраховуємо необхідну кількість цистерн для доставки молока на протязі години:

$$Na/ц = \frac{25000}{24000} = 2 \text{ шт}$$

Загальний час приймання та миття автомолцистерни:

$$T=(T_{\text{підг}}+T_{\text{перекач}}+T_{\text{миття}}) \times Na/ц$$

$T_{\text{підг}}$ - 5 хвилин

$T_{\text{миття}}$ – 15 хвилин

$$T_{\text{перекач}} = \frac{24000}{25000} = 0.96 \text{ год} = 58 \text{ хв}$$

$$T=(5+58+15) \times 2 = 156 \text{ хв}$$

Необхідна кількість постів:

$$\text{Пост} = \frac{156}{60} = 2.6 = 3 \text{ шт}$$

Площа приймального відділення для автомолцистерни:

$$F_{\text{п}} = 72 \times 3 = 216 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{п}} = \frac{216}{72} = 3 \text{ буд. кв.}$$

Площа приймального відділення:

$$F_{\text{п. в.}} = 5 \times 8.75 = 43.75 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{п. в.}} = \frac{43.75}{72} = 1 \text{ буд. кв}$$

Площа апаратного цеху:

$$F_{\text{а. ц.}} = 4 \times 16.68 + 13.32 = 80.04 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{а. ц.}} = \frac{80.04}{72} = 1.5 \text{ буд. кв}$$

					Розрахунок площ	59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа цеху кисломолочних напоїв

$$F_{н. пр.} = 2 \times 109.24 + 1.89 + 8.36 + 26.64 = 255.4 \text{ м}^2$$

$$F_{н. пр.} = \frac{255.4}{72} = 4 \text{ буд. кв}$$

Розрахунок площ складських, холодильних камер та складів готової продукції:

Склад для кисломолочних напоїв:

$$F = \frac{(10000+7000+12000+5590.4+5515.4) \times 0.75}{570} = 52.7 \text{ м}^2$$

$$F = \frac{52.7}{0.5} = 105.4 \text{ м}^2$$

Таблиця 6.1 – Зведена таблиця розрахунку площ

Назва приміщення	Розрахунок площ		Будівельна площа, буд. кв
	м ²	Буд.кв	
Приймально-миюче відділення	216	3	4
Приймальне відділення	43.75	1	1
Апаратний цех	87.7	1.5	2.5
Цех кисломолочних напоїв	255.4	4	5.5
Фасувальне відділення	432	6	6
Камери зберігання			
Кисломолочних напоїв	52.7	1.5	1.5
Приймальна лабораторія	36	0.5	
Хім. лабораторія	36	0.5	
Бак. лабораторія	36	0.5	

Відділення централізованого миття	46	0.6
Склад тари та упаковки	18	0.25
Склад миючих розчинів	18	0.25
Побутові кімнати	72	1
Їдальня	18	0.25
Вентиляційні камери	36	0.5
Кабінет технолога	25	0.34

					Розрахунок площ	61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР

7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

Відповідно до чинного законодавства з 01 вересня 2018 року кожен оператор ринку України, який займається виробництвом або введенням в обіг харчової продукції в цілому, й молочної зокрема, має в обов'язковому порядку запровадити систему НАССР. Цього вимагають Закони України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та «Про дитяче харчування».

Система аналізу небезпечних чинників і критичних точок контролю (за латинською аббревіатурою - НАССР - Hazard Analysis and Critical Control Points) – це науково-обгрунтована система, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної харчової продукції шляхом ретельної ідентифікації та контролю небезпечних чинників. Це потужна система, що може застосовуватися до великого спектру простих і складних технологічних операцій. Вона використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів протягом усього життєвого ланцюга виробництва і реалізації харчового продукту. Правильне запровадження системи НАССР надає виробнику багато переваг економічного та управлінського характеру і насамперед гарантує випуск конкурентоспроможної безпечної продукції.

НАССР – це насамперед запобіжна система, яка передбачає проведення систематичної ідентифікації, оцінювання та контролювання небезпечних чинників (біологічних, хімічних, фізичних, алергенів) за усіма стадіями і етапами технологічного процесу виробництва, включаючи приймання основної сировини, усіх харчових інгредієнтів, харчових добавок, допоміжних матеріалів, підготовку їх до використання, приймання й підготовку тари тощо.

На виконання умов українського законодавства на нашому підприємстві також передбачається запровадження Системи управління безпечністю харчових продуктів відповідно до ДСТУ ISO 22000.

					<i>Контроль якості та безпечності у виробництві</i>	62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При цьому варто розуміти, що це тривалий процес, що стосується усіх служб, усіх цехів і виробничих ділянок та усього персоналу нашого багатопрофільного підприємства. Процес впровадження та реалізації концепції НАССР не обмежуватиметься лише розробленням документації та наведенням елементарного санітарно-гігієнічного порядку на виробництві. Для ефективного впровадження дієвої системи управління безпечністю харчових продуктів необхідне, передусім, навчання найвищого керівництва, групи НАССР, персоналу, що виконує роботи, які впливають на безпечність продуктів та осіб, відповідальних за здійснення оперативного контролю.

На етапі проектування нашого багатопрофільного підприємства і на далі під час його функціонування під пильне око мають підпадати усі проєктні рішення з метою забезпечення належних виробничих практик, усі етапи реалізації технологічного процесу, підбір технологічного обладнання та приладдя, що відповідатиме стандартам безпечності, методи пакування, ретельний підбір і контроль за постачальниками молока-сировини та інших харчових інгредієнтів і допоміжних матеріалів тощо.

Перш ніж розробляти план НАССР до підприємств молочної промисловості відповідно до Наказу №590 Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 р. «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів» існує вимога, згідно з якою мають бути розроблені, задокументовані та реалізовані програми, спрямовані на боротьбу з чинниками, що можуть не бути безпосередньо пов'язані з безпечністю продукції, але служать основою для НАССР. В сукупності ці програми називають «обов'язкові програми-передумови».

На молокопереробних підприємствах оператор ринку повинен запровадити та ефективно використовувати 13-ть програм-передумов (ПП), при цьому враховується асортимент підприємства, запроваджені технологічні

					<i>Контроль якості та безпечності у виробництві</i>	63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процеси та специфіки окремих виробництв. Успішна реалізація таких дій гарантує зниження потенційних ризиків щодо безпечності молочної продукції.

Враховуючи, що наше підприємство нині перебуває на етапі проєктування, то ми передбачаємо створення умов для ефективного запровадження усіх обов'язкових ПП. Враховуючи специфіку запровадженого в моєму розділі асортименту продукції хочу в цьому підрозділі зупинитися на програмі передумові «Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів».

Мета цієї ОПП – об'єктивне інформування споживачів щодо складу, умов зберігання, використання та споживання продукції.

Положення програми-передумови є обов'язковими для ознайомлення та виконання співробітниками всіх структурних підрозділів нашого багатопрофільного підприємства.

Стислий виклад процедури.

1. *Важливість процедури.* ПП щодо маркування харчових продуктів та поінформованості споживачів має забезпечити:

✓ виконання нашим багатопрофільним підприємством Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» № 2639-VIII від 06.08.2019 р.;

✓ належну ідентифікацію партій молочних продуктів запроєктованого асортименту та забезпечення простежуваності маркування партій молочних продуктів під час їх пакування (фасування);

✓ якщо молочні продукти будуть маркуватися пізніше, то вони повинні мати визначений номер партії на час їх тимчасового зберігання;

✓ строк зберігання (дата «Вжити до», дата виробництва, кінцева дата споживання) маркованих молочних продуктів запроєктованого асортименту повинен вираховуватися від дати виробництва.

2. Молочні продукти, що виробляються нашим цехом багатопрофільного комплексу, повинні маркуватися державною мовою. На

					<i>Контроль якості та безпечності у виробництві</i>	64
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

молочних продуктах запроєктованого асортименту має міститися така інформація:

- 1) офіційна назва молочного продукту;
- 2) перелік інгредієнтів (вказуються власною назвою в порядку зменшення їхньої масової частки);
- 3) будь-які інгредієнти або допоміжні матеріали для переробки;
- 4) кількість певних інгредієнтів або категорій;
- 5) кількість молочного продукту в установлених одиницях вимірювання;
- 6) мінімальний термін придатності або дата «вжити до»;
- 7) особливі умови зберігання та/або умови використання (за потреби);
- 8) найменування та місцезнаходження нашого підприємства, відповідального за інформацію про молочний продукт;
- 9) країна походження або місце походження;
- 10) інструкції з використання (за потреби);
- 11) інформація про поживну цінність молочного продукту.

3. Необхідно акцентувати увагу на обов'язковості надання інформації про перелік харчових речовин та харчових продуктів, які спричиняють алергічні реакції або харчову непереносимість. Враховуючи, що усі молочні продукти, які містять лактозу, відносяться до такої уразливої для певних груп споживачів категорії і можуть викликати харчову непереносимість, тому назва молока та сироватки молочної у складі наших продуктів повинна бути виділена кольором або шрифтом і візуально відрізнитися від інших інгредієнтів. Це буде привертати увагу споживача, який має алергічні реакції чи непереносимість таких харчових продуктів та вбереже від вживання продукту, що може викликати у нього негативний вплив на здоров'я.

4. Заборона поширюється також на рекламування та представлення молочних продуктів як «натуральних», якщо вони містять штучні харчові добавки: барвники, ароматизатори, консерванти, стабілізатори, підсолоджувачі.

					<i>Контроль якості та безпечності у виробництві</i>	65
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Технохімічний контроль виробництва (ТХК) є ключовим елементом для забезпечення якості продукції та оптимізації технологічних процесів у харчовій, хімічній, фармацевтичній та інших галузях. Ця система включає заходи, спрямовані на перевірку відповідності продукції та технологічних процесів встановленим стандартам і нормам.

Таблиця 7.1 – Схема контролю технічного процесу виробництва йогурту нежирного

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальній прилади
1	2	3	4	5
Огляд тари	Чистота, цілісність транспортної тари	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	Візуально
Органолептична оцінка	Запах, смак, колір, консистенція	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	Органолептично
Відбір об'єднаних проб	Відібрана проба для аналізу	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	Відібрана проба для аналізу 0,5 дм ³
Визначення фізико-хімічних показників	Температура, °С	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	Термометр за ДСТУ 6066:2008

	Титрована кислотність	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	Титрометричний
	М.ч.ж.,%	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	Кислотний метод Гербера за ДСТУ ISO 488:2007
	М.ч.с.р.,%	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	ДСТУ 8552:2015
	Група Чистоти	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	ДСТУ 6083:2009
	М.ч.б.,%	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	Метод Кельдаля
	Вміст соматичних клітин	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	Метод проточної Цитометрії ДСТУ 7672:2014
	Густина, кг/дм ³	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	Ареометричний за ДСТУ 6082:2009
Визначення гатунку молока	Відповідність молока певному гатунку	Щоденно	3 кожної транспортної одиниці	ДСТУ 36-62-97

Тимчасове зберігання молока	Температура, °С	Періодично	3 кожного резервуара	Термометр ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, хв.	Періодично	3 кожного резервуара	Годинник
Нормалізація молока	Температура, °С	Періодично	3 кожної партії	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Титрована кислотність, °Т	Періодично	3 кожної партії	Титрометричний за ДСТУ ISO 488:2007
	М.ч.ж. вершків, знежиреного молока, %	Періодично	3 кожної партії	Кислотний метод Гербера за ДСТУ ISO 488:2007
	Густина, кг/дм ³	Періодично	3 кожної партії	Ареометричний за ДСТУ 6082:2009
Пастеризація знежиреного молока	Температура, °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, хв.	Щоденно	3 кожної партії	Годинник
	Ефективність пастеризації	Щоденно	3 кожної партії	Проба на фосфатазу
Охолодження знежиреного молока до	Температура, °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр ДСТУ 6066:2008

температури змішування	Кислотність, °Т	Щоденно	3 кожної партії	Титрометричний за ДСТУ ISO 488:2007
Змішування рецептурних компонентів	Температура, °С	Щоденно	3 кожного резервуара	Термометр, логометр ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, хв	Щоденно	3 кожного резервуара	Годинник
Пастеризація Нормалізованої суміші	Температура, °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, хв.	Щоденно	3 кожної партії	Годинник
	Ефективність пастеризації	Щоденно	3 кожної партії	Проба на фосфатазу
Охолодження нормалізованої суміші до температури заквашування	Температура, °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	Щоденно	3 кожної партії	Титрометричний за ДСТУ ISO 488:2007
Заквашування суміші, сквашування	Температура, °С	Щоденно	3 кожного резервуара	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	В'язкість	Щоденно	3 кожного резервуара	Віскозиметр

	Тривалість, хв.	Щоденно	3 кожного резервуара	Годинник
	Кислотність, °Т	Щоденно	3 кожного резервуара	Титрометричний за ДСТУ ISO 488:2007
	Об'єм, дм3	Щоденно	3 кожного резервуара	Лічильник
Перемішування, охолодження згустку	Температура, °С	Щоденно	3 кожного резервуара	Термометр, логометр за ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, хв.			Годинник
Продукт під час фасування	Кислотність, °Т Температура, °С	Щоденно	2-3 упаковки в цеху розливу	Титрометрично ДСТУ ISO 488:2007 Термометр ДСТУ 6066:2008
Готовий продукт Зберігання	Витікання із стаканчику	Щоденно	В кожній партії	Візуально
	Кислотність, ° Т	Щоденно	В кожній партії	Титрометрично ДСТУ ISO 488:2007
	Температура, °С	Щоденно	В кожній партії	Термометр ДСТУ 6066:2008
	Органолептичні показники	Щоденно	В кожній партії	Органолептично

	В'язкість	Щоденно	В кожній партії	Віскозиметр
	Об'єм, дм ³	Щоденно	В кожній партії	Мірні циліндри
	Ефективність пастеризації	Щоденно	В кожній партії	Проба на фосфатазу
	Температура, °С	Щоденно	В кожній партії	Термометр, логометр за ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, хв.	Щоденно	В кожній партії	Годинник
	Відстій Сироватки	Щоденно	В кожній партії	Візуально
	Кислотність, °Т	Щоденно	В кожній партії	Титриметрично ДСТУ ISO 488:2007

РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Холодopостачання на запроєктованому підприємстві

Майже жодне підприємство харчової промисловості не може обійтися без холоду і наше підприємство у складі харчового технологічного комплексу не є виключенням. Його використовують з самого початку технологічного циклу від приймання молока – сировини до власне зберігання готової продукції у холодильних камерах. Холодоносії використовують для охолодження молока, нормалізованих сумішей, вершків, сироватки молочної, для доохолодження готових продуктів після сквашування тощо. Задля досягнення вищезазначених процесів на підприємстві в якості холодоагента використовують холодну воду. Воду охолоджують за допомогою двох допоміжних холодоагентів – фреона та фритерна. На практиці це виглядає так: фреон охолоджує фритерн, який в свою чергу охолоджує воду. Фреон не може напряму охолоджувати воду, бо при прямому контакті вода одразу замерзне, тому як буферну речовину використовують фритерн.

Потребу в холоді визначають за укрупненими нормами, множать на масу продукту на норму витрат холоду на 1 т продукту, подану в таблиці 8.1. При цьому використовують дані розрахунку продуктів

Таблиця 8.1 – Норма витрат холоду на виробництві молочних продуктів

№ пор.	Назва продукту	Норма витрат холоду, тис. ккал/т
1	Молоко пастеризоване з масовою часткою жиру 3,2% 2,5% 1,5%, в тому числі какао-молоко	40-45
2	Йогурт	55-60
4	Вершки питні	101-110
5	Сироватковий напій	40-45

Тепловий потік Q за міжнародною системою одиниць (СІ) вимірюється у ватах: $1 \text{ Вт} = 0,86 \text{ ккал/год}$, $1 \text{ кВт} = 860 \text{ ккал/год}$.

Загальні витрати холоду на виробництво продукції (за добу).

$$Q = m \times q_n$$

Q – потреба в холоді, тис.ккал

m – маса продукту, т

q_n – норма витрат холоду на 1 т продукту, тис. ккал/т

За міжнародною системою одиниць СІ кількість холоду вимірюється у ватах (Вт), в зв'язку з цим використовуємо коефіцієнт перерахунку 0,86.

Підрахуємо загальні витрати холоду на виробництво запроєктованого асортименту молочних напоїв за зміну:

Какао – молоко з м.ч.ж. 2.1%

$$Q = \frac{20 \times 45}{0.86} = 523.25 \text{ кВт}$$

Йогурт «Патріотичний» з м.ч.ж. 2.4%

$$Q = \frac{7 \times 60}{0.86} = 488.37 \text{ кВт}$$

Йогурт нежирний

$$Q = \frac{5.590 \times 60}{0.86} = 390 \text{ кВт}$$

Вершки питні з куркумою з м.ч.ж. 10%

$$Q = \frac{5.515 \times 110}{0.86} = 715 \text{ кВт}$$

Сироватковий напій з ароматизатором апельсину

$$Q = \frac{12 \times 40}{0.86} = 558.13 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на технологічні потреби становлять 80% від загальних витрат холоду на виробництво, кВт: $Q_{Т1} = Q \cdot 0,8$. Визначаємо витрати холоду на технологічні потреби для виробництва запроєктованого асортименту молочних напоїв, кВт:

Какао – молоко з м.ч.ж. 2.1%

$$Q_{Т1} = 523.25 \times 0.8 = 418.6 \text{ кВт}$$

					<i>Інженерні системи на енергетичне господарство</i>	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Йогурт «Патріотичний» з м.ч.ж. 2.4%

$$Q_{T2} = 488.37 \times 0.8 = 390.7 \text{ кВт}$$

Йогурт нежирний

$$Q_{T3} = 390 \times 0.8 = 312 \text{ кВт}$$

Вершки питні з куркумою з м.ч.ж. 10%

$$Q_{T4} = 715 \times 0.8 = 572 \text{ кВт}$$

Сироватковий напій з ароматизатором апельсину

$$Q_{T5} = 558.13 \times 0.8 = 446.5 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на холодильні камери складають 20% від загальних витрат

холоду, кВт: $Q_M = Q \cdot 0,2$. Визначаємо витрати холоду на камери зберігання для

виробництва, кВт:

Какао – молоко з м.ч.ж. 2.1%

$$Q_{M1} = 523.25 \times 0.2 = 104.65 \text{ кВт}$$

Йогурт «Патріотичний» з м.ч.ж. 2.4%

$$Q_{M2} = 488.37 \times 0.2 = 97.7 \text{ кВт}$$

Йогурт нежирний

$$Q_{M3} = 390 \times 0.2 = 78 \text{ кВт}$$

Вершки питні з куркумою з м.ч.ж. 10%

$$Q_{M4} = 715 \times 0.2 = 143 \text{ кВт}$$

Сироватковий напій з ароматизатором апельсину

$$Q_{м5} = 558.13 \times 0.2 = 111.63 \text{ кВт}$$

Результати проведених розрахунків заносимо в таблицю:

Таблиця 8.2 – Результати розрахунків

Назва продукту	Маса продукту, т	Норма витрат на 1 т продукції, тис. ккал/т	Витрати холоду на технологічні потреби, кВт	Витрати холоду для зберігання продукції, кВт
Какао молоко з м.ч.ж. 2.1%	10	45	418.6	104.65
Йогурт «Патріотичний» з драже	7	60	390.7	97.7
Йогурт нежирний з шок. кульками	5.590	60	312	78
Вершки питні з куркумою з м.ч.ж. 10%	5.515	110	572	143
Сироватковий напій з ароматом апельсину	12	40	446.5	111.63
Разом...	40.105	-	2139.8	534.98

Витрат холоду на підтримку температури у камері зберігання обчислюємо за формулою, кВт:

$$Q_{\text{під}} = K \cdot V / 0,86$$

де К – коефіцієнт, що враховує температуру зовнішнього середовища,

$$K = ,19;$$

V – об'єм холодильної камери, м³, (V = 253 м³) .

$$Q_{\text{під}} = \frac{0.19 \times 253}{0.86} = 55.89 \text{ кВт}$$

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Інженерні системи на енергетичне господарство	76

Далі розраховуємо максимальні годинні витрати на технологічні потреби і камери зберігання.

Витрати на технологічні потреби:

$$\sum Q_T = 2139.8 \times 0.12 = 256.77 \text{ кВт}$$

Витрати на камери зберігання: $\sum Q_K = 534.98 \times 0.12 = 64.19 \text{ кВт}$

$$\sum Q_{\text{під}} = 55.89 \times 0.12 = 6.7 \text{ кВт}$$

$$\sum Q = 64.19 + 6.7 = 70.89 \text{ кВт}$$

Значення потрібних максимальних витрат холоду заносимо у таблицю:

Таблиця 8.3 – Значення потрібних максимальних витрат холоду

Система	споживачі	Потрібні навантаження, кВт		
		без врахування витрат	коефіцієнт врахування витрат	з урахуванням витрат
Система безпосереднього випаровування	камери	70.89	1.07	75.85
Охолодження льодяною водою	апарати	256.77	1.12	287.58
Всього		327.66	-	363.43

Розрахункова робоча холодопродуктивність компресорної установки складає, кВт:

$$Q_{\text{розр}} = \frac{\sum Q_{\text{max}} \times 24}{T \times I} = \frac{363.43 \times 24}{22 \times 0.9} = 440.52 \text{ кВт}$$

де $\sum Q_{\text{max}}$ – загальна максимальна годинна витрата холоду;

T – тривалість роботи холодильної установки за добу, год ($T = 22$ год);

I – коефіцієнт, що враховує витрату холоду в машині ($I=0,9$).

На підставі проведених розрахунків, робимо висновок, що на молочне підприємство багатопрофільного технологічного комплексу для потреб виробництва нашого асортименту необхідно встановити 4 компресори ВХ 290,

сумарна потужність яких становить 1210 ккал/год (1352.6 кВт/год). За таких умов встановлене холодильне обладнання повністю забезпечить потреби в холоді після введення нового асортименту.

Теплопостачання на запроєктованому підприємстві

Розрахунок зводиться до визначення витрат пари для технологічних потреб, гарячого водопостачання, опалення та вентиляції. На підставі цих даних складається погодинний і добовий графік витрат пари. За максимальною годинною витратою підбирається відповідний котел. Кількість котлів розраховується з урахуванням необхідності забезпечення (мінімум 50%) надлишковою потужністю на випадок аварійних ситуацій. Зазвичай використовуються три котли: два працюють, один перебуває в резерві. Витрати пари для технологічних потреб визначаються на підставі даних про розрахункові обсяги продукції, графіка організації виробничих процесів та технічної характеристики обладнання.

Витрати теплової енергії на опалення визначається за формулою:

$$Q_o = q_o \times V \times (T_B - T_3)$$

де q_o – питома тепла характеристика будинку, ккал/(м³·°С·год), $q_o = 0,35$;

V – об'єм опалюваної частини споруди, м³, $V = 21354$;

T_B – температура повітря всередині приміщення, $T_B = 17^\circ\text{C}$;

T_3 – температура зовнішнього повітря, $T_3 = -17,8^\circ\text{C}$.

$$Q_o = 0.35 \times 21354 \times (17 - (-17.8)) = 260091 \text{ ккал}$$

Середня витрата теплоти визначається за формулою:

$$Q_{o,\text{сер}} = q_o \times V \times (T_B - T_{3,\text{сер}})$$

де $T_{3,\text{сер}}$ – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період. Для Тернопільської області за довідниковими даними $T_{3,\text{сер}} = -1,8^\circ\text{C}$;

$$Q_{o,\text{сер}} = 0.35 \times 21354 \times (17 - (-1.8)) = 140509 \text{ ккал}$$

Витрата теплоти на опалення за рік:

$$Q_{\text{річ}} = Q_{o,\text{сер}} \times n \times z \times 10^{-3}$$

					<i>Інженерні системи на енергетичне господарство</i>	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

де n – кількість днів опалювального періоду, 187 днів; z – число годин роботи опалення на добу, год.

$$Q_{\text{річ}} = 140509 \times 187 \times 24 \times 10^{-3} = 630604.3 \text{ тис. ккал}$$

Необхідна кількість пари, яка потрібна на опалення визначається за формулою:

$$D = \frac{Q_o}{500}$$

$$D = \frac{260091}{500} = 52 \text{ кг/год}$$

Витрата пари на вентиляцію визначається за формулою:

$$Q_{\text{вент}} = V \times c \times m(T_B - T_{3.\text{сер}})$$

де V – об'єм приміщення, що вентилюється, – 21354 м³; c – питома теплоємність повітря, 0,24 ккал/м³ С; m – кратність обміну повітря за 1 годину, 3 - 5;

$$Q_{\text{вент}} = 21354 \times 0.24 \times 4 \times (17 - (-1.8)) = 385397 \text{ ккал}$$

Витрата пари на вентиляцію:

$$D_{\text{вент}} = \frac{Q_{\text{вент}}}{500}$$

$$D_{\text{вент}} = \frac{385397}{500} = 77.8 \text{ кг/год}$$

На підприємстві головним теплоагентом є вода. Вода на підприємстві буде підігріватися завдяки наступним котлам: РТЕ 60 та РТЕ 90.

Енергопостачання на запроєктованому підприємстві

Розрахунок електроенергії зводиться до визначення витрати електроенергії на підприємстві та визначення потужності необхідного для встановлення трансформатора.

Розрахункове навантаження визначаємо за формулою, кВт·год:

$$P_p = P_{\text{пит}} \cdot t,$$

де $P_{\text{пит}}$ – питома норма витрат на одиницю продукту, кВт·год/т;

t – маса продукту, т.

Далі проводимо розрахунки для запроєктованого асортименту молочних

напоїв:

					<i>Інженерні системи на енергетичне господарство</i>	79
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Какао – молоко з м.ч.ж. 2.1%

$$P_1 = 10 \times 40 = 400 \text{ кВт}$$

Йогурт «Патріотичний» з м.ч.ж. 2.4%

$$P_2 = 7 \times 110 = 770 \text{ кВт}$$

Йогурт нежирний

$$P_3 = 5.590 \times 110 = 614.9 \text{ кВт}$$

Вершки питні з куркумою з м.ч.ж. 10%

$$P_4 = 5.515 \times 35 = 193 \text{ кВт}$$

Сироватковий напій з ароматизатором апельсину

$$P_5 = 12 \times 40 = 480 \text{ кВт}$$

Сумарне розрахункове навантаження:

$$\Sigma P_p = 400 + 770 + 614.9 + 193 + 480 = 2457.9 \text{ кВт.}$$

Загальна витрата потужностей розраховується виходячи з того, що потужність електродвигуна становить 35% від загальної витрати електроенергії:

$$P_3 = \frac{\Sigma P_p \times 100}{35}$$

$$P_3 = \frac{2457.9 \times 100}{35} = 7022.57 \text{ кВт}$$

Максимальна годинна витрата електроенергії складає 12%:

$$P_{\text{max}} = P_3 \times 0,12 = 7022.57 \times 0,12 = 842.7 \text{ кВт}$$

Розрахункова реактивна потужність споживання електроенергії визначається за формулою, кВт:

$$P_p = P_3 * K_p$$

де K_p – коефіцієнт попиту, що враховує неритмічність споживання електроенергії

Розрахункова реактивна потужність, кВар :

					<i>Інженерні системи на енергетичне господарство</i>	80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_p = P \operatorname{tg} \varphi$$

де $\operatorname{tg} \varphi$ – коефіцієнт потужності.

Таблиця 8.4 – Результати розрахунків

Електроспоживачі	Розподіл електроенергії, %	K_n	$\cos \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$	P_z , кВт	P_p , кВт	Q_p кВар
Технологічні потреби	35	0.45	0.8	0.75	2457.9	1106.05	829.53
Холодовиробництво	35	0.7	0.7	1.02	2457.9	1710.5	1744.7
Водопостачання	10	0.7	0.7	1.02	702.26	491.6	501.43
Паропостачання	5	0.7	0.8	0.75	351.12	245.8	184.35
Вентиляція	3	0.7	0.8	0.75	210.67	147.46	110.6
Освітлення	6	0.7	0.8	0.72	412.14	288.5	207.72
Ремонтна база	3	0.8	1	1.17	210.67	168.5	197.14
Втрати	3	0.2	0.65	1.13	210.67	42.13	47.6
Всього	100	-	-	-	7022.57	4200.54	3823.07

$$Q_{\max} = Q_z \times 0,12 = 3823,07 \times 0,12 = 458,76 \text{ кВт}$$

Розрахункова повна потужність на шинах вторинної обмотки трансформатора:

$$S_2 = \sqrt{P_{p\max}^2 + Q_{p\max}^2} = \sqrt{842,7^2 + 458,76^2} = 959,48 \text{ кВ} \times \text{А}$$

Повна потужність:

$$S_1 = 959,48 \times 1,25 = 1199,35 \text{ кВ} \times \text{А}$$

Підприємство має дві трансформаторні підстанції, які обладнані наступним чином: КТП-1 (головний виробничий корпус) оснащений двома трансформаторами ТМЗ 640 кВА; КТП-2 (допоміжний корпус) оснащений двома трансформаторами ТМЗ 1000/10-65 потужністю 1000 кВА.

					Інженерні системи на енергетичне господарство	81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водопостачання на запроєктованому підприємстві

Підприємство під'єднано до міської мережі водоканалу. Вода застосовується починаючи від миття пробірок закінчуючи пастеризацією продукції, як холодо- і теплоносій. Особливою сферою використання води є вода на технологічні потреби, а саме для відновлення сухих рецептурних інгредієнтів. Також важливо передбачити водопостачання від власних джерел, таких як артезіанські свердловини з водонапірною вежею і насосною станцією.

Органолептичні показники якості питної згідно з чинною нормативною документацією «ДСТУ 7525:2014. Вода питна» наведені в таблиці 8.5

Таблиця 8.5 – Органолептичні показники води

Органолептичні показники	Стандарт України. ДСТУ 7525:2014
Прозорість	Не менш ніж 30 см (шриффт Снеллена)
Запах	До 2 балів
Смак	До 2 балів
Колірність	До 20 °С
Каламутність	До 1.5 мг/л

Фізико-хімічні показники якості питної води характеризуються за бактеріологічними та хімічними показниками наведені в таблиці 8.6 та 8.7.

Таблиця 8.6 – Бактеріологічні показники води

Бактеріологічні показники	Стандарт України. ДСТУ 7525:2014
Мікробне число (кількість м/о, що міститься в 1 мл води)	Не більше ніж 100
Колі – індекс (кількість бактерій групи E. coli в 1 л води)	Не більше ніж 3

Колі – титр (кількість води, у якій знаходиться 1 E. coli)	Не більше ніж 300 мл
--	----------------------

Таблиця 8.6 – Хімічні показники води

Хімічні речовини	Стандарт України
рН	6,0-9,0
Твердість	Не більше ніж 7 мг/екв/л
Щільний осадок	1000 мг/л
Залізо (Fe)	0,3 мг/л
Сульфати(SO ₄)	500 мг/л
Хлориди (Cl)	350 мг/л
Мідь (Cu)	1,0 мг/л
Цинк (Zn)	5,0 мг/л
Марганець (Mn)	0,1 мг/л
Фосфати (Po ₄)	3,5 мг/л

Вода, яка потрапляє на підприємство, проходить через декілька фільтрів, які пом'якшують воду. Це робиться для того, щоб на обладнанні не утворився наліт солей, які в майбутньому можуть привести до поломки устаткування.

РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Система екологічного управління (ДСТУ ISO 14001:2015) – це одна з систем управління, яку використовують для керування екологічними аспектами, дотримання обов'язкових для дотримання відповідності вимог (природоохоронного законодавства) та розв'язання питань, пов'язаних з ризиками та можливостями.

Раціональне використання землі, лісу, атмосфери і водних ресурсів в Україні передбачено Конституцією. В даний час у сфері охорони навколишнього середовища діє цілий ряд нормативних актів:

- Закон України «Про охорону навколишньої природного середовища»;
- Постанова Уряду України «Про затвердження порядку визначення плати і її граничних розмірів за забруднення навколишньої природного середовища» і ін.

Для підприємств харчової промисловості, а саме – молочної галузі характерно є використання наступних ресурсів та утворення таких відходів як:

- використання великих обсягів води;
- використання хімічних розчинів для миття обладнання;
- утворення забруднених стічних вод (забруднення органічними речовинами);
- утворення побічних продуктів;
- великі обсяги споживання енергії;
- викиди в атмосферу;
- використання великої кількості пакувальних матеріалів і утворення твердих відходів.

Варто наголосити, що неповне використання сироватки молочними підприємствами або не правильна утилізація її приводить до небажаних наслідків у вигляді екологічних проблем. Сироватка, яку не утилізували,

					<i>Система екологічного управління та енергозбереження</i>	
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		84

частіше за все скидають разом із стічними водами в яри та відкриті водойми. Ці забруднення розповсюджуються в межах повітряного басейну досить нерівномірно, їх концентрація в повітрі в окремих районах може досягати загрозливих для здоров'я населення розмірів.

Впровадження в асортимент такого продукту, як сироватковий напій, знімає питання утилізації сироватки, отже, мінімізує забруднення навколишнього середовища.

Ще один вид відходів у молочній промисловості - це відходи, пов'язані з використанням автотранспорту, тобто - нафтопродукти.

Основною причиною утворення цих відходів є заміна масел і змазок при технічному обслуговуванні і ремонті машин. Значна частка припадає і на нафтопродукти, які збираються внаслідок відстою з резервуарів нафтоскладів, а також баків автомашин і тракторів, що передбачено правилами їх технічного обслуговування.

Задля зменшення всіх цих шкідливих факторів можна прийняти до уваги наступні поради:

- 1) Провести внутрішню перевірку на підприємстві з метою виявлення та визначення джерел відходів та їх обсяги.
- 2) Розробити план дій щодо зменшення відходів та/або знайти способи утилізації або переробки цих відходів на самому підприємстві.
- 3) Використовувати сучасні технології для ефективної переробки відходів (наприклад, компостування для органічних відходів, біологічна очистка для рідинних відходів).
- 4) Розробити та впровадити програму з використання вторинних ресурсів (переробка відходів у біогаз для енергії).
- 5) Провести навчальні курси для персоналу щодо правильної поведінки з відходами та використання нових технологій.
- 6) Постійно проводити внутрішній моніторинг на предмет того, чи дотримується підприємство використання нових технологій та правильного поволження з відходами.

Контроль за викидами забруднюючих речовин, за дотриманням природокористування на заводі здійснює бюро по охороні навколишнього середовища.

Екологізація виробництва все більше орієнтована на замкнуті цикли, де відходи одного процесу стають сировиною для іншого. Це дозволяє зменшити споживання первинних ресурсів і знизити тиск на довкілля.

					<i>Система екологічного управління та енергозбереження</i>	
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		86

РОЗДІЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Задля організації безпечних умов праці на виробництві та зниження ризиків травматизму, захворювань та нещасних випадків на території підприємства в Україні існує служба охорони праці, що діє згідно відповідного законодавства. До основних зобов'язань цієї служби відносять наступні пункти: забезпечення безпеки виробничих процесів, надання працівникам відповідного захисту, підвищення рівня знань працівників з питання охорони праці та вибір оптимальних режимів праці і відпочинку.

Для ознайомлення працівників із заходами щодо охорони праці, на підприємстві запроваджено проведення наступних видів інструктажів: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводять працівнику, який щойно прибув на підприємство. Проведення цього інструктажу фіксується в «Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці». Всі інші види інструктажів проводять вже безпосередньо на робочому місці працівника.

Проведення повторного інструктажу відбувається не пізніше ніж через шість місяців після первинного і також реєструється у відповідному журналі.

Проведення позапланового інструктажу відбувається лише у окремих випадках, таких як: внесення змін у виробничий процес, введення нового обладнання в експлуатацію або у разі нещасного випадку на виробництві.

Цільовий інструктаж проводять лише для працівників, які займаються роботами з підвищеною небезпекою.

Усі ці види інструктажу спрямовані на забезпечення певного рівня знань працівників, щоб у подальшому зберегти їх здоров'я та організувати безпечні умови праці.

Під час роботи на молокопереробному підприємстві, працівник може стикатись з деякими потенційно шкідливими факторами. Ось деякі з них:

- Підвищення температура, особливо поруч з робочою зоною. Основним джерелом тепла є пастеризаційно – охолоджувальне обладнання.

					<i>Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві</i>	87
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Підвищення вологості середовища, особливо у мийних та виробничих цехах під час процедури мийки.
- Можливі пари лугів і кислот.

Усі ці фактори потенційно є небезпечними і важливо контролювати їх та уникати, задля того щоб зберегти здоров'я працівників.

Ще одним з важливих пунктів заходів щодо організації безпечних умов праці є питання пожежної безпеки. Основними причинами виникнення пожеж та вибухів на підприємстві є порушення правил пожежної безпеки та невиконання вимог чинного законодавства. До небезпечних факторів пожеж та вибухів відносять наступні явища: відкритий вогонь, підвищена температура, токсичні випари горіння, іскри, дим, низький рівень кисню. За стан пожежної безпеки на виробництві відповідають керівники, начальники цехів, майстри та інші керівники. Протипожежна профілактика включає в себе організаційні та технічні заходи, спрямовані на забезпечення безпеки людей, запобігання пожежам, локалізацію їх поширення та створення умов для ефективного гасіння.

Підбиваючи висновок цього розділу можна сказати, що забезпечення належної охорони праці на молокозаводі сприяє збереженню здоров'я працівників, запобігає травмам та нещасним випадкам і сприяє створенню безпечного та продуктивного робочого середовища.

					<i>Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві</i>	88
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У першому розділі комплексної кваліфікаційної роботи було здійснено проєктування цеху з виробництва молочних напоїв потужністю переробки молока 27 т за зміну на багатопрофільному підприємстві.

Асортимент буде включати молоко коров'яче з какао з м.ч.ж 2,1%, йогурт патріотичний з м.ч.ж. 2.4% з синім драже, йогурт нежирний з шоколадними кульками, вершкі питні з куркумою та ванілю з м.ч.ж. 10% та напій сироватковий з апельсином Такий асортимент продукції дозволить нам працювати безвідходно.

Виходячи з результатів техніко – економічного розрахунку для побудови багатопрофільного підприємства було обрано місто Тернопіль. Таке місцезнаходження допоможе швидко розповсюджувати продукцію в межах України і країн ЄС.

Для запроєктованого асортименту були підібрані такі технології, як дозволять виробляти продукти з мінімальною шкодою для навколишнього середовища, а також забезпечать максимальну якість та безпечність для споживачів.

Був здійснений підбір обладнання, завдяки якому буде виготовлятися продукцію. Сучасне оснащення допоможе швидко та ефективно виготовляти продукцію, що стане в нагоді при подальшому впровадженні новинок в асортиментний склад.

Будівництво підприємства є необхідною задачею задля підтримки та розвитку економіки України.

					<i>Загальні висновки</i>	89
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
<i>1-1</i>	<i>Молоковоз</i>	<i>1</i>	
<i>1-2, 2-2 , 3-2 , 4-2</i>	<i>Насоси</i>	<i>15</i>	
<i>1-3</i>	<i>Лічильник</i>	<i>1</i>	
<i>1-4, 4-4</i>	<i>Сепаратор - молокоочисник</i>	<i>2</i>	
<i>1-5, 5-5</i>	<i>Пластинчасті охолоджувачі</i>	<i>2</i>	
<i>1-6</i>	<i>Резервуар для молока</i>	<i>2</i>	
<i>2-7, 3-7</i>	<i>Урівнювальний бачок</i>	<i>2</i>	
<i>2-8</i>	<i>Пластинчастий ПОУ (п'ятисекційний)</i>	<i>1</i>	
<i>2-9</i>	<i>Пульт керування</i>	<i>1</i>	
<i>2-10</i>	<i>Сепаратор – вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм</i>	<i>1</i>	
<i>2-11, 3-11, 5- 11</i>	<i>Гомогенізатор</i>	<i>4</i>	
<i>2-12 ,3-12, 4- 12, 5-12</i>	<i>Ємність для отримання нормалізованих сумішей</i>	<i>5</i>	
<i>2-13, 3-13, 4- 13, 5-13</i>	<i>Фільтр</i>	<i>6</i>	
<i>2-14</i>	<i>Ванна ВДП</i>	<i>1</i>	
<i>2-15, 3-15, 4- 15, 5-15</i>	<i>Пластинчастий ПОУ (трисекційний)</i>	<i>4</i>	
<i>2-16, 4-16, 5- 16</i>	<i>Ємність для зберігання готового продукту</i>	<i>3</i>	
<i>2-17</i>	<i>Фасувальний апарат (пакети з комбінованого матеріалу)</i>	<i>1</i>	
<i>3-18, 4-18</i>	<i>Ванна для змішування рецептурних компонентів</i>	<i>3</i>	

<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

3-19	Ємність для заквашування і сквашування	2	
3-20, 5-20	Насос для в'язких рідин	4	
3-21	Фасувальний апарат (полістирольні стаканчики)	1	
3-22	Камера зберігання готової продукції	1	
4-23	Ємність для білкового пилу	1	
4-24	Фасувальний апарат (ПЕТ – пляшка)	1	
5-25	Сито	1	
5-26	Трубчастий теплообмінник	1	
5-27	Фасувальний апарат (пакети з комбінованого матеріалу Пюр-пак)	1	

Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
T91-1	Молоко сире незбиране		
T91-2	Молоко очищене		
T91-3	Молоко охолоджене		
T92-2	Молоко підігріти до температури сепарування		
T92-3а, T92-3б, T92-3в	Нормалізована за жиром суміш		
T92-4а T92-4б	Молоко підігріте до температури гомогенізації		
T92-5а T92-5б	Молоко гомогенізоване		
T92-5в	Молоко знежирене пастеризоване		
T93-1а	Суміш нормалізована за рецептурою		
T93-2а	Суміш підігріта до температури гомогенізації		

					Специфікація технологічного обладнання	91
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<i>T93-3a</i>	<i>Суміш гомогенізована</i>		
<i>T93-4a</i>	<i>Суміш пастеризована</i>		
<i>T94-1a</i>	<i>Какао молоко</i>		
<i>T93-1б</i> <i>T93-1в</i>	<i>Суміш нормалізована за рецептурою</i>		
<i>T93-2б</i> <i>T93-2в</i>	<i>Суміш очищена</i>		
<i>T93-3б</i> <i>T93-3в</i>	<i>Суміш підігріта до температури гомогенізації</i>		
<i>T93-4б</i> <i>T93-4в</i>	<i>Суміш гомогенізована</i>		
<i>T93-5б</i> <i>T93-5в</i>	<i>Суміш підігріта до температури заквашування</i>		
<i>T94-1б</i>	<i>Йогурт «Патріотичний»</i>		
<i>T94-1в</i>	<i>Йогурт нежирний</i>		
<i>T95-1</i>	<i>Вершки</i>		
<i>T95-2</i>	<i>Вершки підігріті</i>		
<i>T95-3</i>	<i>Вершки нормалізовані за рецептурою</i>		
<i>T95-4</i>	<i>Суміш очищена</i>		
<i>T95-5</i>	<i>Суміш підігріта до температури гомогенізації</i>		
<i>T95-6</i>	<i>Суміш гомогенізована</i>		
<i>T95-7</i>	<i>Суміш пастеризована</i>		
<i>T96-1</i>	<i>Вершки питні з куркумою</i>		
<i>T97-1</i>	<i>Сироватка з-під сиру кисломолочного</i>		
<i>T97-2</i>	<i>Сироватка нормалізована за рецептурою</i>		
<i>T97-3</i>	<i>Суміш очищена</i>		

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Умовні позначення потоків

<i>T97-4</i>	<i>Суміш пастеризована</i>		
<i>T98-1</i>	<i>Сироватковий напій з ароматизатором</i>		

					<i>Умовні позначення потоків</i>	93
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Позначення	Назва
М	Маса
К	Кислотність
Г	Густина
Т	Температура
Ж	Масова частка жиру
Р	Тиск
Б	Масова частка білку
Тр	Тривалість резервування
В	Вміст вологи
ОП	Органолептичні показники
Км	Група чистоти
Ег	Ефективність пастеризації
М	Маса
Мз	Маса закваски
Тв	Тривалість витримки
t	Тривалість сквашування
Тф	Тривалість фасування
Рп	Редуктазна проба
Зкб	Загальна кількість бактерій
БП	Бродильна проба
Аз	Активність закваски

<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

Позначення мікробіологічного контролю

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Тенденції споживання молочних продуктів в Україні. Вплив пандемії [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://infagro.com.ua/ua/2020/04/21/olga-kozak-predstavnik-ifcn-v-ukrayini-providniy-naukoviy-spivrobitnik-nnts-iae-tendentsiyi-spozhivannya-molochnih-produktiv-v-ukrayini-vpliv-pandemiyi/>
2. Чим корисна куркума та які властивості вона має. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://life.pravda.com.ua/health/2024/12/02/258629/>
3. ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі»
4. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Технічні умови
5. ДСТУ 8549:2015 Напій з сироватки. Технічні умови
6. ДСТУ 7519:2019 Вершки питні. Технічні умови
7. ТУ У 15.5 – 19492247 – 002 2003 Какао молоко
8. Технології незбираномолочних продуктів та морозива [Електронний ресурс]: метод. рекомендації до провед. практич. занять для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / уклад. : Г. Є. Поліщук, О. О. Басс ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2020. — 82 с.
9. Тернопіль. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D1%96%D0%BB%D1%8C>
10. СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ДО 2027 РОКУ (З ПЕРСПЕКТИВОЮ ДІЇ ДО 2034 РОКУ). [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://ternopilcity.gov.ua/app10/Strategy-Ternopil-draft-2-07012025r.pdf>

					Список джерел	95
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Закон України Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998, № 19, ст. 98 Зі змінами і доповненнями. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>
12. ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT) Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до організацій харчового ланцюгу.
13. ДСТУ ISO/TS 22002-1:2019 (ISO/TS 22002-1:2009, IDT) «Програми передумови безпечності харчових продуктів Частина 1. Виробництво харчових продуктів».
14. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм ХАССП для молочних продуктів [Електронний ресурс]. – Міжнародна асоціація виробників молочної продукції. – 2009. – 306 с.
15. Основи екології [Електронний курс]: курс лекцій для студентів усіх напрямів підготовки бакалаврів денної та заочної форми навчання / уклад. : А.І. Салюк, А.В. Котинський, Л.І. Танащук, Л.Ф. Степанець. К.: НУХТ, 2013. – 168.
16. Організація охорони праці на підприємстві. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://pro-op.com.ua/article/378-organzatsya-ohoroni-prats>
17. Даценко, І.І. Гігієна та екологія людини. Навчальний посібник [Текст] / І.І. Даценко. — Львів: Афіша, 2018. — 249.с

					<i>Список джерел</i>	96
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		