



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут(факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і  
молочних продуктів ННІХТ

Галина ПОЛЩУК

“ 07 ” квітня 2025 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мироненко Софія Романівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема роботи Проект цеху по виробництву незбираномолочних продуктів  
потужністю 27 т молока за зміну у місті Кропивницький Кіровоградської області.  
керівник роботи Тимчук Алла Вікторівна, к.т.н., доцент  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “07” 04 2025 року № 212-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 09.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 1%,  
ряжанка з м.ч.ж. 3,2%, йогурт «Активіа» з м.ч.ж. 1,5%, йогурт десертний з м.ч.ж. 6,3%,  
вершки питні з м.ч.ж. 10%. На підприємство надходить 27 т молока за добу з м.ч.ж. 3,5%

4.Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці).  
Анотація; 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. 4.1. Вихідні дані до  
технологічних розрахунків. 4.2. Схема напрямків переробки молока. 4.3. Продуктовий  
розрахунок. 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів. 5. Розрахунок та підбір  
технологічного обладнання. 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. 7.  
Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.  
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР. 7.2 Основи  
системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне  
забезпечення. 8.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 9.Система  
екологічного управління та енерго-, ресурсозабезпечення. 10. Заходи щодо організації  
безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список джерел посилання.  
Додатки

5. Перелік графічного матеріалу:Апаратурно-технологічна схема, План  
підприємства, Графік організації.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	Тимчук А.В., доцент		
Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	Тимчук А.В., доцент		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	Тимчук А.В., доцент		
Технологічні розрахунки.	Тимчук А.В., доцент		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Тимчук А.В., доцент		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Тимчук А.В., доцент		
Розрахунок виробничих площ.	Тимчук А.В., доцент		
Технохімічний контроль виробництва	Тимчук А.В., доцент		
Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Тимчук А.В., доцент		
Охорона праці.	Тимчук А.В., доцент		
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Тимчук А.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 07.04.2025р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання курсової роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ.	10.05.2025 р.	
2.	Теоретичне питання.	10.05.2025 р.	
3.	Технологічні розрахунки	13.05.2025 р.	
4.	Опис апаратурно-технологічної схеми	15.05.2025 р.	
5.	Схема технохімічного контролю на прикладі одного з основних продуктів.	15.05.2025 р.	
6.	Підбір технологічного обладнання виробничого цеху (дільниці).	17.05.2025 р.	
7.	Розрахунок виробничих площ та приміщень.	19.05.2025 р.	
8.	Оформлення пояснювальної записки	20.05.2025 р.	
9.	Оформлення графічної частини	23.05.2025 р.	
10.	Висновок	25.05.2025 р.	
11.	Оформлення списку використаної літератури	29.05.2025 р.	
12.	Подання оформленої і підписаної курсової роботи на кафедру	09.06.2025 р.	

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Мироненко С.Р.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Тимчук А.В.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему «Проект цеху по виробництву незбираномолочних продуктів потужністю 27т молока за зміну у місті Кропивницький Кіровоградської області» присвячена розробці цеху для виготовлення незбираномолочних продуктів. Метою роботи є проектування сучасного та ефективного виробничого підприємства, здатного забезпечити випуск широкого асортименту якісної молочної продукції.

У роботі описується значимість молочних продуктів у житті сучасної людини. Обґрунтовано вибір проектних рішень, виконано продуктовий розрахунок, розрахунок площ та обладнання.

Підібрано необхідне технологічне обладнання та визначено його розміщення у виробничих приміщеннях. Особливу увагу приділено питанням оптимізації виробничих процесів, контролю якості сировини та готової продукції, а також дотриманню санітарно-гігієнічних норм.

Крім того, в кваліфікаційній роботі розглянуто питання енергоефективності та екологічної безпеки виробництва.

У роботі було виконано продуктовий розрахунок на такий асортимент:

- Молоко пастеризоване з м.ч.ж. 1%;
- Ряжанка з м.ч.ж. 3,2%;
- Йогурт «Активіа» з м.ч.ж. 1,5%;
- Йогурт десертний з м.ч.ж. 6,3%;
- Вершки питні з м.ч.ж. 10%

Планується розташування підприємства у місті Кропивницький, Кіровоградської області. Місце будівництва було обране та обґрунтоване відсутністю шкідливого впливу на населення. Розроблено правила безпечної роботи для персоналу, а також зменшення шкідливого впливу на екологію довкілля.

*Ключові слова: молочні продукти, молоко, незбираномолочні продукти, йогурт, вершки, ряжанка, закваска.*

					Кваліфікаційна робота	4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ANNOTATION

The qualification work on the topic "Project of a workshop for the production of whole milk products with a capacity of 27 tons of milk per shift in the city of Kropyvnytskyi, Kirovograd region" is devoted to the development of a workshop for the production of whole milk products. The purpose of the work is to design a modern and efficient production enterprise capable of producing a wide range of high-quality dairy products.

The work describes the importance of dairy products in the life of a modern person. The choice of design solutions is justified, product calculation, area and equipment calculation are performed.

The necessary technological equipment is selected and its placement in production facilities is determined. Special attention is paid to the issues of optimizing production processes, quality control of raw materials and finished products, as well as compliance with sanitary and hygienic standards.

In addition, the qualification work considers the issues of energy efficiency and environmental safety of production.

The work performed a product calculation for the following range:

- Pasteurized milk with a fat content of 1%;
- Ryazhanka with a fat content of 3.2%;
- Yogurt "Activia" with a fat content of 1.5%;
- Dessert yogurt with a fat content of 6.3%;
- Drinking cream with a fat content of 10%

The enterprise is planned to be located in the city of Kropyvnytskyi, Kirovograd region. The construction site was selected and justified by the absence of harmful effects on the population. Rules for safe work for personnel have been developed, as well as reducing the harmful effects on the environment.

*Keywords: dairy products, milk, whole milk products, yogurt, cream, ryazhanka, sourdough*

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Зміст

Анотація.....	4
Вступ.....	7
1.Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.....	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	11
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	14
4. Технологічні розрахунки.....	18
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	18
4.2. Схема напрямків переробки молока.....	19
4.3. Продуктовий розрахунок.....	20
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	25
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	26
6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.....	32
7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.....	34
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.....	34
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	35
8.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	40
9.Система екологічного управління та енерго-, ресурсозабезпечення.....	49
10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	52
Загальні висновки.....	53
Список джерел посилання.....	54
Додатки.....	55

					210037 25 НГ 006 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Мироненко С.Р.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Тимчук А.В.			6	57	
Н. Контр.					Зміст		
Затверд.		Поліщук Г.Є.			ННІХТ НУХТ МО-4-2		

## ВСТУП

Молочні продукти є однією з найпопулярніших та найважливіших категорій у харчовій промисловості, завдяки їхній значній користі для здоров'я людини в будь-якому віці. Молоко містить необхідні для організму білки, лактозу, вітаміни та інші компоненти, що забезпечують захисну функцію. Якість молочної сировини безпосередньо залежить від здоров'я тварин, їхнього годування, а також від дотримання санітарно-технологічних вимог під час її підготовки.

Молочна галузь в Україні є однією з провідних у агропромисловому комплексі, складаючи 19% від загального обсягу харчової та переробної промисловості. З молока виготовляють широкий асортимент продуктів, від десертів та основних страв до самостійних продуктів. Молочні продукти є невід'ємною частиною щоденного раціону, а науково обґрунтована норма споживання становить 380 кг на душу населення на рік.

За даними 2020 року, найбільший попит в Україні мали: молоко (47%), сметана (29,2%), твердий сир (28,7%), кисломолочний сир (21%), йогурти (18,5%) та вершкове масло (17,1%).

З вторинної молочної сировини виробляють цінні продукти, такі як молочний білок, харчовий та технічний казеїн, молочний цукор, згущена молочна сироватка та заміник незбираного молока. Поживна цінність молока та молочних продуктів зумовлена легкістю засвоєння білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин, що містяться в них, а також оптимальним біологічним співвідношенням цих компонентів.

Сучасні технології виробництва дозволяють не тільки зберегти всі корисні властивості молока, але й збагатити його додатковими елементами, такими як пробіотики та вітаміни, що ще більше підвищує його цінність для здоров'я. Розвиток інноваційних методів переробки відкриває нові можливості для створення функціональних молочних продуктів, які відповідають зростаючим потребам споживачів у здоровому та збалансованому харчуванні. Це робить молочну галузь не лише важливою для економіки, а й ключовою для підтримки добробуту населення.

					Кваліфікаційна робота	7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції

Розташування цеху з виробництва незбираномолочних продуктів у Кропивницькому має значні переваги завдяки близькості до джерел сировини, доступності ринків збуту (місцевого та регіонального), розвиненій транспортній інфраструктурі та потенційній доступності трудових ресурсів.

Кіровоградська область відома своїм потужним аграрним сектором, що забезпечує прямий доступ до свіжої молочної сировини, істотно зменшуючи транспортні витрати та час на її доставку. Це ключова перевага, що впливає на собівартість продукції та її свіжість. Кропивницький, як обласний центр з населенням понад 220 тисяч осіб, створює значний місцевий ринок збуту, а зручне транспортне сполучення з сусідніми областями дозволяє легко розширювати присутність на регіональних ринках. Місто також має розвинену транспортну інфраструктуру, що є критично важливим для ефективної логістики сировини та готової продукції.

Обравши район вулиці Мурманської, підприємство отримує ряд значних переваг. Ця територія, ймовірно, є частиною сформованої промислової або складської зони, що гарантує наявність відповідної інфраструктури та мінімізує конфлікти з житловою забудовою. Існує висока ймовірність, що основні інженерні комунікації, такі як електроенергія, водопостачання, каналізація, а можливо й газопостачання, вже підведені або легко доступні, що значно скорочує початкові інвестиції та терміни запуску проєкту. Розвинена транспортна розв'язка у промислових районах забезпечує безперешкодний заїзд та виїзд великогабаритного транспорту, не створюючи надмірного навантаження на міські дороги.

Однак, існують і слабкі сторони. Навіть у промисловій зоні, необхідно суворо дотримуватися екологічних норм та враховувати потенційний вплив на навколишнє середовище, особливо з огляду на специфіку молочного виробництва (стічні води, запахи). Виробництво харчових продуктів також вимагає дотримання санітарно-захисних зон, що може вплинути на вибір конкретної ділянки поблизу житлової забудови.

Чисельність населення типового міста розташування проєкту:

$$Ч = П \cdot Н,$$

де Ч – чисельність населення, тис. чол.; Н – раціональна норма споживання кожного виду продукту на одну особу на рік, кг;

П – річна потреба в молокопродуктах, кг:

$$П = П_{зм} \cdot К_{зм},$$

де П<sub>зм</sub> – змінна потужність з молока (молочних виробів), т; К<sub>зм</sub> – кількість змін на рік.

					Кваліфікаційна робота	8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По виробництву незбираномолочної продукції, кг:

$$П=27*600=16200$$

$$Ч=16200/182=89,01 \text{ тис.}$$

Проектований цех буде частиною молокопереробного заводу, який спеціалізується на випуску незбираномолочних продуктів. Основними технологічними підрозділами цеху є:

1. **Ділянка приймання та підготовки молока** – на цьому етапі здійснюється приймання сировини, контроль її якості, очистка від механічних домішок, охолодження та зберігання до подальшої переробки.

2. **Ділянка нормалізації** – молоко приводиться до потрібного рівня жирності відповідно до вимог конкретного продукту шляхом знежирення або додавання вершків.

3. **Термічна обробка** – молоко проходить пастеризацію, що необхідна для знищення шкідливої мікрофлори, збереження корисних речовин та збільшення терміну зберігання.

4. **Ділянка ферментації** – у спеціальних ємностях здійснюється сквашування молока шляхом додавання заквасочних культур, що необхідно для виробництва йогурту та ряжанки.

5. **Ділянка гомогенізації та змішування** – для досягнення однорідної консистенції та покращення органолептичних властивостей десертних йогуртів.

6. **Ділянка розливу та фасування** – готовий продукт дозується та упаковується в споживчу тару відповідно до заданих стандартів.

7. **Холодильні камери** – необхідні для тимчасового зберігання готової продукції перед відвантаженням у торговельні мережі.

Для забезпечення стабільної роботи та високої продуктивності виробничий процес буде автоматизований, що дозволить контролювати основні параметри виробництва, зокрема температуру, тривалість обробки та санітарний стан обладнання.

Вибір асортименту ґрунтується на аналізі ринкового попиту, технологічних можливостей підприємства та споживчих переваг. У проекті передбачено виробництво таких продуктів:

- **Йогурт "Активіа" з масовою часткою жиру 1,5%** – це функціональний кисломолочний продукт із пробіотичними бактеріями, що сприяє покращенню травлення.

- **Ряжанка з масовою часткою жиру 4,0%** – традиційний український кисломолочний продукт, виготовлений на основі

					Кваліфікаційна робота	9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

топленого молока, що користується стабільним попитом серед споживачів.

- **Десертний йогурт з масовою часткою жиру 6,3%**– молочний десерт з наповнювачем, що орієнтований на молодіжний сегмент ринку та категорію споживачів, які надають перевагу інноваційним продуктам.

- **Молоко пастеризоване з масовою часткою жиру 1,0%** – продукт для споживачів, які слідкують за своїм здоров'ям і надають перевагу молоку зі зниженою жирністю.

- **Вершки питні з масовою часткою жиру 10%** – продукт, що використовується в кулінарії, кавових напоях та для домашнього приготування страв.

Обраний асортимент дозволяє максимально ефективно використовувати сировину, залучати різні категорії споживачів та забезпечувати економічну доцільність виробництва.

					Кваліфікаційна робота	10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Процес виробництва включає такі ключові етапи:

1. **Нормалізація молока** – проводиться з метою приведення жирності до заданих параметрів шляхом знежирення або додавання вершків.
2. **Пастеризація** – для забезпечення мікробіологічної безпеки застосовується теплова обробка при температурі 85-95°C протягом 15-30 секунд.
3. **Гомогенізація** – здійснюється під тиском 15-20 МПа для отримання рівномірної консистенції та покращення засвоюваності продукту.
4. **Ферментація** – використовується для йогурту та ряжанки, відбувається при температурі 38-42°C протягом 6-8 годин за участю спеціальних заквасочних культур.
5. **Змішування з наповнювачами** – для десертного йогурту додаються наповнювачі, такі як фруктові джеми або шоколадні кульки.
6. **Розлив і фасування** – здійснюється у стерильних умовах з використанням автоматичних фасувальних ліній.
7. **Охолодження та зберігання** – готовий продукт охолоджується до температури 4-6°C і зберігається в холодильних камерах до моменту відвантаження.

Запропоновані технологічні рішення дозволяють отримати продукцію високої якості, що відповідає державним стандартам та сучасним вимогам ринку. Проект спрямований на раціональне використання сировини, мінімізацію втрат та забезпечення ефективної роботи виробничих потужностей.

### Опис апаратурно-технологічних схем

Незбиране молоко з м.ч.ж 3,5% постачається на територію підприємства.

З молоковозу (поз. 1-1) за допомогою відцентрованого насосу (поз. 1-2), молоко сире перекачується через лічильник (поз. 1-3) та направляється на сепаратор молокоочисник (поз. 1-4), де проходить очищення, далі його охолоджують до температури 2-6°C на пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-5). Після цього молоко спрямовується на тимчасове резервування у ємність (поз. 1-6). Зберігання для подальшої переробки проводять не довше 6 годин. Молоко незбиране перекачується через зрівнювальний бачок (поз. 2-7) до пластинчастої

					Кваліфікаційна робота	11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз. 2-8), сировина гріється до температурних режимів сепарування (38 – 42 °С). Підігріте молоко направляється за допомогою пульта керування (поз.2-9) до сепаратора вершковідділювача з нормалізуючим пристроєм (поз. 2-10). Нормалізоване молоко на виробництво продуктів повертається до пластинчастої ПОУ (поз. 2-8) і звідки направляється до гомогенізатора (поз. 2-11). Гомогенізоване молоко повертається в пластинчасту ПОУ (поз.2-8), звідки ми отримуємо нормалізоване охолоджене молоко на виробництво молока пастеризованого, виробництво йогурту «Активія» та йогурту десертного, яке направляється до резервуарів (поз. 3-15, 4-19, 4-21).

Отримані вершки від сепаратора вершковідділювача з нормалізуючим пристроєм (поз. 2-10) направляємо до пластинчастої ПОУ (поз. 2-8) де підігріваємо до температури пастеризації (ультрапастеризація 138°С, 2 сек.). Пастеризовані вершки проходять через гомогенізатор (поз. 2-11) та направляються на охолодження до пластинчастого охолоджувача (поз. 2-5). Охолоджені вершки зберігаємо в резервуарі для вершків (поз. 2-12). Насосом для в'язких продуктів (поз. 2-13) перекачуємо вершки до автомату для фасування (поз. 2-14), звідки отримуємо вершки питні фасовані з м.ч.ж. 10%.

Отримане нормалізоване охолоджене молоко з резервуару (поз. 3-15), насосом (поз. 3-2) перекачуємо молоко до фасувальної лінії (поз. 3-18), звідки отримуємо молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 1%.

Отримане нормалізоване молоко на виробництво ряжанки перекачуємо до резервуару для пряжання нормалізованої суміші (поз. 3-16), насосом (поз. 3-2) через лічильник (поз. 3-7) перекачуємо пряжене нормалізоване молоко через пластинчастий охолоджувач (поз. 3-5), звідки отримане охолоджене пряжене молоко направляємо в резервуар для сквашування (поз. 3-17). Ряжанку насосом для в'язких продуктів ( поз. 3-13) направляємо на фасувальну лінію (поз. 3-18) звідки отримуємо ряжанку фасовану з м.ч.ж. 3,2%.

Отримане охолоджене нормалізоване молоко на виробництво йогурту «Активія» закачуємо в резервуар для кисломолочних напоїв (поз. 4-19), додаємо рецептурні компоненти, такі як: сухе знежирене молоко, стабілізатор. Суміш насосом для в'язких продуктів (поз.4-13) перекачуємо через пластинчасту ПОУ (поз. 4-8), де проходить пастеризація. Суміш пастеризована проходить через гомогенізатор (поз. 4-11) та направляється на охолодження до пластинчастого охолоджувача (поз. 4-5). Охолоджену суміш закачуємо в резервуар для сквашування (поз. 4-20) куди додаємо

					Кваліфікаційна робота	12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

закваску. Готовий йогурт насосом для в'язких продуктів (поз.4-13) перекачуємо на фасувальну лінію (поз. 4-21), звідки отримуємо йогурт «Активія» без цукру фасований.

Отримане охолоджене нормалізоване молоко на виробництво йогурту десертного закачуємо в резервуар (поз. 4-22), куди додаємо такі рецептурні компоненти, як: сухе знежирене молоко, цукор, стабілізатор. Суміш насосом для в'язких продуктів (поз.4-13) перекачуємо через пластинчасту ПОУ (поз. 4-8), де проходить пастеризація. Суміш пастеризована проходить через гомогенізатор (поз. 4-11) та направляється на охолодження до пластинчастого охолоджувача (поз. 4-5). Охолоджену суміш закачуємо в резервуар для сквашування (поз. 4-23) куди додаємо закваску. Готовий йогурт насосом для в'язких продуктів (поз.4-13) перекачуємо на фасувальну лінію (поз. 4-24), звідки отримуємо йогурт десертний фасований.

					Кваліфікаційна робота	13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

#### *Молоко незбиране*

Наближення до європейських стандартів встановлює нові, суворіші вимоги до якості молочної сировини, що використовується у виробництві. Високий гатунок молока тепер є не просто фактором, що впливає на ціну, а обов'язковою умовою для переробників. З огляду на це, у 2018 році в Україні був розроблений та введений в дію новий національний стандарт ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Цей документ визначає характеристики та технічні умови для закупівлі та приймання коров'ячого молока перед його подальшим обігом. До цього, старі українські норми мікробіологічних показників, що діяли з 1997 року, значно поступалися європейським. Зокрема, українське молоко другого сорту вважалося надмірно забрудненим бактеріями порівняно зі стандартами ЄС. За європейськими нормами, молоко вважається непридатним для вживання, якщо показники загального бактеріального обсіменіння та кількості соматичних клітин (КСК) перевищують 500 тис./см<sup>3</sup>. Натомість, згідно з чинними на той момент українськими вимогами, молоко другого сорту могло мати загальне бактеріальне обсіменіння до 3000 тис./см<sup>3</sup> та до 800 тис./см<sup>3</sup> соматичних клітин, що значно відрізнялося від європейських стандартів.

Згідно з ДСТУ «3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» молоко за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками поділяється на гатунки:

- екстра;
- вищий;
- перший.

*Таблиця 3.1 Фізико-хімічні показники*

Показники, одиниці вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше, ніж	1028.0	1027,0	1027,0
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5

Кислотність, °T	від 16 до 17	від 16 до 18	від 16 до 19
--------------------	--------------	--------------	--------------

Молоко, призначене для переробки, мусить бути винятково натуральним та незбираним, чистим, повністю вільним від будь-яких сторонніх присмаків чи запахів, нехарактерних для свіжого продукту. Його дозволяється отримувати лише від здорових корів з господарств, які офіційно визнані благополучними щодо інфекційних захворювань. За візуальними характеристиками, молоко має бути однорідною рідиною білого або світло-жовтого кольору, без осаду чи згустків. Категорично неприпустимо змішувати молоко від здорових тварин із молоком від хворих, так само як і заморозувати його. Крім того, у складі молока не допускається наявність інгібувальних речовин, до яких відносяться мийно-дезінфікуючі засоби, консерванти, формалін, сода, аміак, перекис водню та антибіотики.

### ***Цукор***

Згідно з ДСТУ 4623:2023 "Цукор. Технічні умови", основним видом цукру, що використовується у виробництві, є цукор-пісок або рафінований цукор, отриманий як з цукрових буряків, так і з тростини. Цей цукор повинен мати чистий, солодкий смак, повністю вільний від будь-яких сторонніх присмаків чи запахів. За кольором він має бути білим або слабо кремовим, рівномірним по всій масі, без видимих домішок, грудочок або нерозчинених часток. Для рафінованого цукру допустимим є виключно білий колір з чіткою кристалічною структурою.

Кристали цукру повинні бути однорідними за розміром, не надто крихкими та не схильними до злежування. У випадку застосування цукрового сиропу або інвертного цукру, їх прозорість і чистота також мусять відповідати встановленим стандартам, без осаду або сторонніх включень. Хімічний склад цукру має відповідати високим вимогам до чистоти: масова частка сахарози повинна бути не менше 99,7%, а вологість – не більше 0,14%. Вміст редуруючих речовин, таких як глюкоза та фруктоза, має бути мінімальним, щоб запобігти небажаній карамелізації та іншим змінам у процесі переробки. Надзвичайно важливою характеристикою є відсутність механічних та хімічних забруднень, важких металів, пестицидів і мікотоксинів, оскільки ці домішки можуть негативно вплинути на якість кінцевого продукту. Мікробіологічні показники цукру також є критично важливими: він повинен бути вільним від бактерій групи кишкової палички, пліснявих грибів та дріжджів. Це особливо актуально при використанні цукру у виробництві

					Кваліфікаційна робота	15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дитячого харчування, кондитерських виробів та молочних продуктів, де чистота і безпечність сировини є першочерговими.

### ***Молоко сухе знежирене***

Відповідно до ДСТУ ISO 12080-1:2007, сухе знежирене молоко класифікується за способом сушіння на два основні види: розпилювальне, що отримується на розпилювальних сушарках, та плівкове, виготовлене на вальцьових сушарках.

Смакові та ароматичні характеристики сухого знежиреного молока повинні відповідати свіжому пастеризованому знежиреному молоку, будучи вільними від будь-яких сторонніх присмаків і запахів. Для розпилювального сушіння допускається легкий присмак перепастеризації, а для плівкового – присмак, властивий перепастеризованому знежиреному молоку, але також без сторонніх домішок.

За консистенцією розпилювальне сухе молоко є дрібнорозпиленним сухим порошком, тоді як плівкове — це сухий порошок з подрібнених плівок. В обох випадках дозволяється незначна кількість грудочок, що легко розсипаються під механічним впливом.

Колір розпилювального сухого молока — білий зі світлим кремовим відтінком. Плівкове сухе молоко може мати колір від світло-кремового до кремового, з допустимою наявністю поодиноких пригорілих часточок.

Сировиною для виробництва сухого знежиреного молока є знежирене молоко, отримане з незбираного молока, яке відповідає всім вимогам чинного стандарту, з кислотністю не вище 21 °Т. Також дозволяється використання маслянки, отриманої під час виробництва несолоного солодковершкового масла. При змішуванні знежиреного молока та маслянки, співвідношення маси маслянки до загальної маси суміші не повинно перевищувати 1:5. Масова частка жиру в такій суміші має становити не вище 0,12–0,08 %.

### ***Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 1%***

Виготовлятиметься відповідно до вимог ДСТУ 2661:2010 "Молоко коров'яче питне. Технічні умови". Цей стандарт передбачає, що молоко повинно мати чистий, властивий пастеризованому молоку смак і запах без сторонніх присмаків, однорідну консистенцію без осаду, білий колір. Фізико-хімічні показники включають нормовану масову частку жиру, білка не менше 2,8%, густину не менше 1027 кг/м<sup>3</sup>, кислотність у межах 16-21 °Т. Мікробіологічні показники регламентують відсутність бактерій групи кишкової палички (БГКП) у 1 см<sup>3</sup> продукту та нормований рівень мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФМ).

### ***Ряжанка з м.ч.ж. 3,2%***

					Кваліфікаційна робота	16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вироблятиметься згідно з ДСТУ 4417:2005 "Ряжанка. Технічні умови". Вона характеризуватиметься чистим кисломолочним смаком з легким присмаком топленого молока, однорідною, густою консистенцією без відшаровування сироватки та рівномірним кремовим кольором. Фізико-хімічні показники включають масову частку жиру 3,2%, білка не менше 2,9%, кислотність у межах 80-110 °Т. Мікробіологічна чистота також суворо контролюватиметься за відсутністю БГКП та нормованим вмістом молочнокислих мікроорганізмів.

**Йогурт десертний з м.ч.ж. 6,3%, та йогурт «Активія» з м.ч.ж. 1,5%**

Будуть вироблятися відповідно до ДСТУ 4343:2004 "Йогурти. Загальні технічні умови", з урахуванням специфікацій та додаткових вимог, визначених у внутрішніх Технічних умовах (ТУ У) підприємства для десертних йогуртів та йогуртів з функціональними добавками, таких як біфідобактерії у "Активії". Обидва йогурти матимуть чистий, кисломолочний смак, властивий йогурту, без сторонніх присмаків. Консистенція буде однорідною, без грудочок, колір – світло-білий. Для йогурту десертного нормується масова частка жиру 6,3%, для «Активії» – 1,5%. Вміст білка має бути не менше 2,8-3,0%, кислотність у межах 75-120 °Т. Мікробіологічні показники включають відсутність патогенних мікроорганізмів, БГКП та нормований вміст молочнокислих бактерій, а для «Активії» — також нормований вміст біфідобактерій.

**Вершки питні з м.ч.ж. 10%**

Вироблятимуться за вимогами ДСТУ 4273:2003 "Вершки. Технічні умови". Вони характеризуватимуться чистим, молочним смаком з солодкуватим відтінком, властивим вершкам без сторонніх присмаків і запахів, однорідною консистенцією без грудочок та сироватки, а також білим або світло-кремовим кольором. Фізико-хімічні показники включають масову частку жиру 10%, білка не менше 2,6%, густину не менше 1010 кг/м3, кислотність не вище 20 °Т. Мікробіологічні норми також забезпечуватимуть безпечність продукту, виключаючи наявність БГКП та обмежуючи кількість МАФМ.

					Кваліфікаційна робота	17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4. Технологічні розрахунки

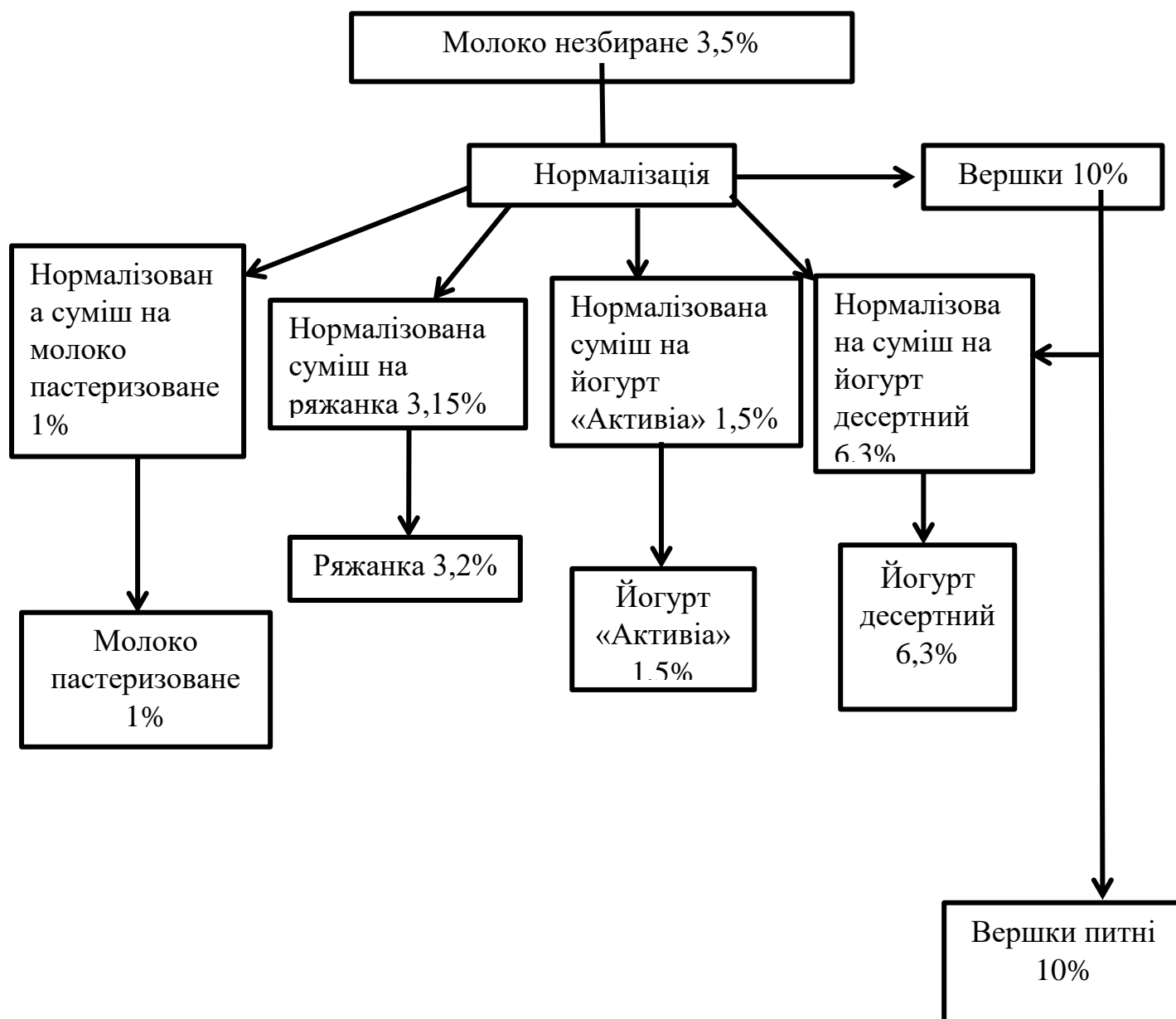
##### 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

В цех надходить за зміну 27 т незбираного молока з м.ч.ж. 3,5%.  
Виробити 1. Йогурт "Активіа" з м.ч.ж. 1,5%, 2. Ряжанка з м.ч.ж. 3,2%,  
3. Десертний йогурт з м.ч.ж. 6,3%, 4. Молоко пастеризоване з м.ч.ж. 1,0%, 5.  
Вершки питні з м.ч.ж. 10 %.

Таблиця 4.1.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	МЧЖ готового продукту, %	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Нормативний документ на продукт
Йогурт "Активіа"	1,5	13891,8	Резервуарний	Пластико ва пляшка 800г	ДСТУ 4343:2004
Ряжанка	3,2	4000	Резервуарний	Пластико ва пляшка 750г	ДСТУ 4565:2006
Десертний йогурт	6,3	2029	Резервуарний	Пластико вий стакан 100г	ДСТУ 4343:2004
Молоко пастеризоване	1,0	6942,3	Резервуарний	Пластико ва пляшка 870г	ДСТУ 2661:2010
Вершки питні	10,0	5353,5	Резервуарний	Тетра-пак 200г	ДСТУ 7519:2014

## 4.2. Схема напрямків переробки молока

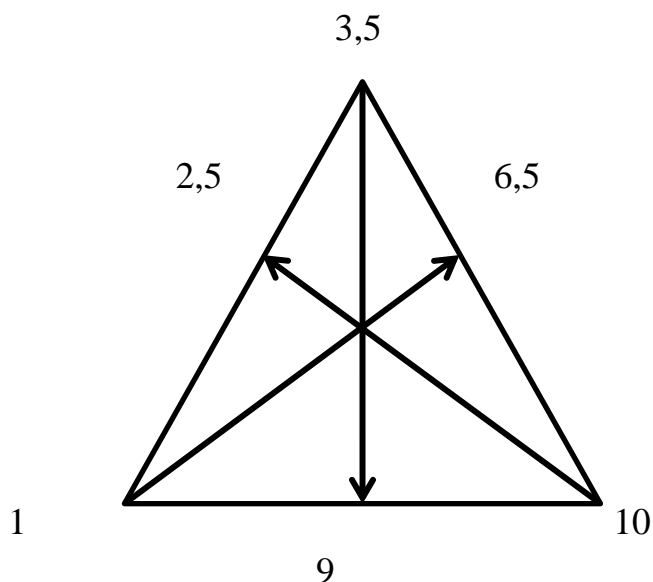


### 4.3. Продуктовий розрахунок

#### 1. Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 1%.

Норма витрат – 1008,3 кг/т.

Передбачено розрахунок молока пастеризованого з м.ч.ж. 1%, з молока незбираного з м.ч.ж. 3,5%. За методом трикутника визначаємо масу незбираного молока та вершків:



На виготовлення продукту спрямовуємо 7000 кг молока нормалізованого, визначаємо масу продукту, кг,

$$\frac{M_{\text{незб.мол}}}{9} = \frac{M_{\text{в.}}}{2,5} = \frac{M_{\text{пр.}}}{6,5}$$
$$M_{\text{прод.}} = \frac{7000 \times 6,5}{9} * \frac{100 - 0,4}{100} = 5035,3 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, кг,

$$M_{\text{в.}} = \frac{7000 \times 2,5}{9} * \frac{100 - 0,07}{100} = 1943,08 \text{ кг}$$

Норма витрат - Н-1008,3 кг/т. Визначаємо масу готового продукту з урахуванням втрат, кг,

$$M_{\text{гот.прод.}} = \frac{7000 \times 1000}{1008,3} = 6942,3 \text{ кг}$$

#### 2. Ряжанка з м.ч.ж. 3,2%.

Визначаємо масу нормалізованої суміші, кг,

$$M_{\text{н.с.}} = \frac{M_{\text{пр.}}}{1000} = \frac{4000 \times 1025}{1000} = 4100 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масу води, що випаровується під час пряження в закритих місткостях:

$$M_{\text{вип.вод.}} = \frac{4100 \times 1,4}{1000} = 57,4 \text{ кг}$$

Масу суміші після пряження:

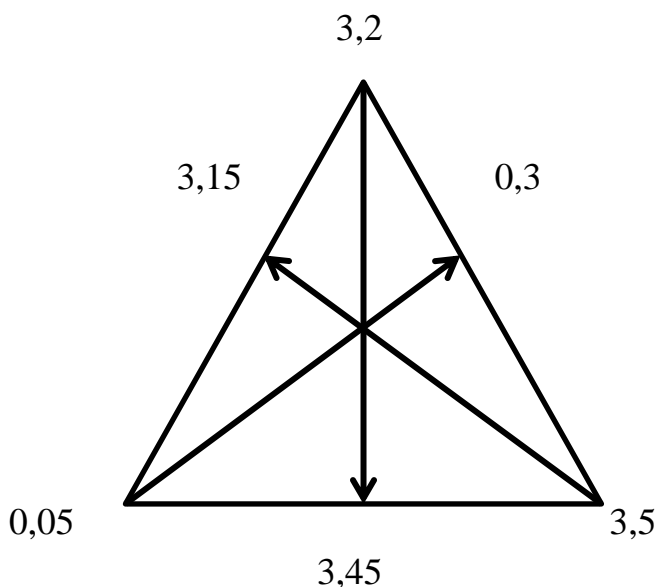
$$M_{\text{т.н.с.}} = 4100 - 57,4 = 4042,6 \text{ кг}$$

Визначаємо м.ч.ж. нормалізованої суміші, що подається на пряження:

$$Ж_{\text{н.с.}} = \frac{4042,6 \times 3,2}{4100} = 3,15 \%$$

Використовуємо закваску прямого внесення, що в розрахунках не розраховується.

За методом «трикутника» розраховуємо необхідну кількість компонентів:



$$\frac{M_{\text{н.с.}}}{3,45} = \frac{M_{\text{н.м.}}}{3,15} = \frac{M_{\text{зн.м.}}}{0,3}$$

Визначаємо незбираного молока, кг,

$$M_{\text{н.м.}} = \frac{4100 \times 3,15}{3,45} = 3743,4 \text{ кг}$$

Визначаємо масу знежиреного молока, кг,

$$M_{\text{зн.м.}} = \frac{4100 \times 0,3}{3,45} = 356,5 \text{ кг}$$

### 3. Йогурт десертний з м.ч.ж. 6,3%.

Норма витрат сировини – Н-1014,5.

Використовуємо закваску прямого внесення.

Визначаємо масу нормалізованої суміші, кг,

					Кваліфікаційна робота	21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{н.с.}} = \frac{1014,5 * 2000}{1000} = 2029 \text{ кг}$$

Масова частка сухого знежиреного молока становить 1,5% від маси нормалізованої суміші:

$$\frac{2029}{100\%} = \frac{M_{\text{сух.зн.мол.}}}{1,5\%}$$

$$M_{\text{сух.зн.мол.}} = \frac{2029 * 1,5}{100} = 30,4 \text{ кг}$$

Масова частка цукру становить 8% від маси нормалізованої суміші:

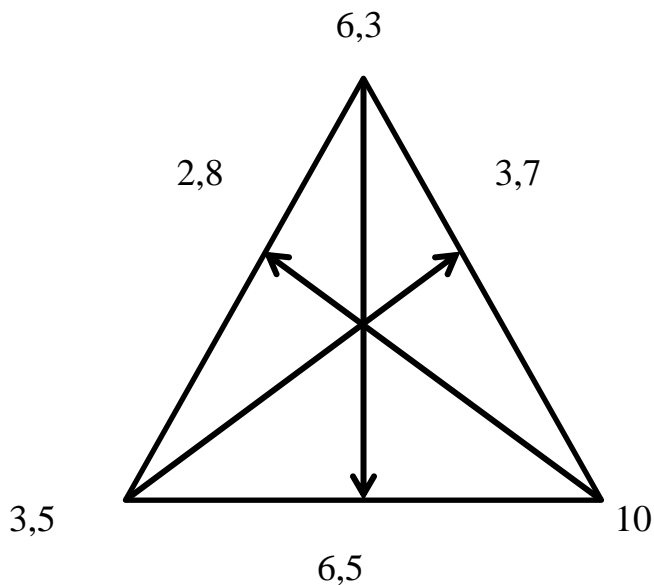
$$\frac{2029}{100\%} = \frac{M_{\text{цук.}}}{8\%}$$

$$M_{\text{цук.}} = \frac{2029 * 8}{100} = 162,32 \text{ кг}$$

Маса суміші без урахування сухого знежиреного молока та цукру:

$$M_{\text{сум.}} = 2029 - 30,4 - 162,32 = 1836,2 \text{ кг}$$

За методом трикутника визначаємо масу вершків з м.ч.ж. 10% та незбираного молока:



$$\frac{M_{\text{нез.мол.}}}{3,7} = \frac{M_{\text{в.}}}{2,8} = \frac{M_{\text{пр.}}}{6,5}$$

Визначаємо масу вершків, кг,

$$M_{\text{в.}} = \frac{1836,2 * 2,8}{6,5} = 790,9 \text{ кг}$$

Визначаємо масу незбираного молока, кг,

$$M_{\text{нез.м.}} = \frac{1836,2 * 3,7}{6,5} = 1045,2 \text{ кг}$$

#### 4. Йогурт «Активія» з м.ч.ж. 1,5% без цукру.

Норма витрат при фасуванні – 1014,2 кг/т.

Використовуємо закваску прямого внесення.

Визначаємо масу суміші з урахуванням втрат, кг,

$$M_{\text{сум.}} = \frac{13700 \times 1014}{1000} = 13891,8 \text{ кг}$$

Масова частка сухого знежиреного молока становить 1,5% від маси нормалізованої суміші, визначаємо масу сухого знежиреного молока, кг,

$$M_{\text{сух.знеж.м.}} = \frac{13891,8 \times 1,5}{100} = 208,3 \text{ кг}$$

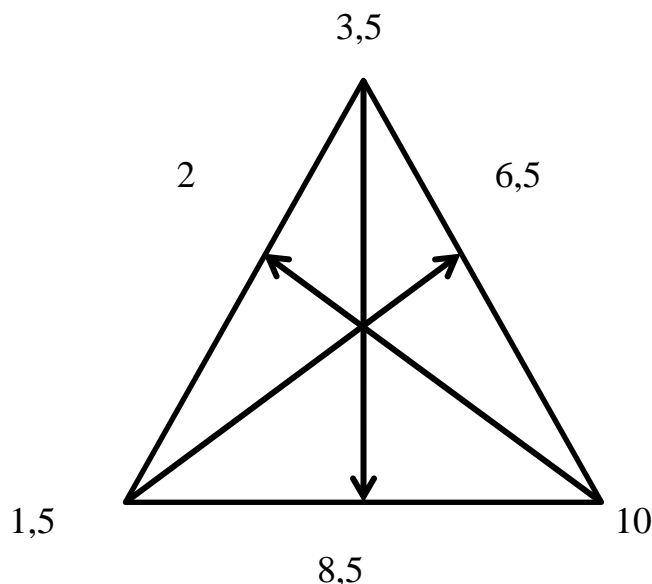
Масова частка стабілізатора становить 2,5% від маси нормалізованої суміші, визначаємо масу стабілізатора, кг,

$$M_{\text{стаб.}} = \frac{13891,8 \times 2,5}{100} = 347,2 \text{ кг}$$

Маса суміші без урахування сухого знежиреного молока та стабілізатора:

$$M_{\text{сум.}} = 13891,8 - 208,3 - 347,2 = 13336,3 \text{ кг}$$

За методом трикутника визначаємо масу вершків та незбираного молока:



$$\frac{M_{\text{пр.}}}{6,5} = \frac{M_{\text{нез.мол.}}}{8,5} = \frac{M_{\text{в.}}}{2}$$

Визначаємо масу вершків, кг,

$$M_{\text{в.}} = \frac{13336,3 \times 2}{6,5} = 4103,4 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо масу незбираного молока, кг,

$$M_{\text{нез.м.}} = \frac{13336,3 \times 8,5}{6,5} = 17439,7 \text{ кг}$$

### 5. Вершки питні з м.ч.ж. 10%

Норма витрат при фасуванні – 1009,6 кг/т.

Вирахуємо загальну кількість вершків отриманих під час виробництва:

$$1943,08 + 149,4 + 4103,4 - 790,9 = 5404,98 \text{ кг}$$

Визначаємо масу готового продукту з урахуванням втрат, кг,

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{5404,98 \times 1000}{1009,6} = 5353,5 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Масова частка жиру, %	Магента готового продукту, кг	Надійшло на підприємство, кг	Витрачено на виробництво, кг						Отримано при виробництві, кг	
				Незбираного молока 3,5%	Вершки 10%	Цукор	Стабілізатор	Сухе знеж. молоко	Закваска	Вершків м.ч. ж 10%	Знежирене молоко 0,05%
Молоко незбиране	3,5		27000	27000	-	-	-	-	-	-	-
Молоко пастеризоване	1	6942,3	-	7000	-	-	-	-	-	1943,08	-
Вершки питні	10	5353,5	-	-	5404,98	-	-	-	-	-	-
Йогурт «Активіа»	1.5	13891,8	-	14000	-	-	347,2	208,3	-	4103,4	-
Ряжанка	3.2	4000	-	3743,4	-	-	-	-	-	149,4	365,5

Десертний йогурт	6.3	2029	-	2000	790.9	162,32	-	30,4	-	-	-
Всього	-	32114,5	27000	27000	6195.88	162,32	347,2	238,7	203,3	5404,98	365,5

## 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

### Молокозавод

#### Приймальне відділення

Розраховуємо продуктивність відцентрованого насоса приймального відділення:

$$\Pi = \frac{M}{T_{\text{еф.ч.р.}}} = \frac{27}{3} = 9 \text{ т/год}$$

За каталогом обираємо насос марки Я9-ОНЦ-4 продуктивністю 10 м<sup>3</sup>/год.

Час роботи відцентрового насоса:

$$t_{\text{прийм.дійс.}} = \frac{27000}{10000} = 2,7 \text{ год.} = 2 \text{ год.} 42 \text{ хв.}$$

Лінія приймання молока:

- 1) Лічильник обираємо марки СВШ-10, потужністю 10000 л/год.
- 2) Сепаратор - молокоочишувач марки А1-ОХО-10, продуктивністю 10 м<sup>3</sup>/год.
- 3) Пластинчастий охолоджувач ОО1 У 110, продуктивністю 10 м<sup>3</sup>/год.

Визначаємо кількість резервуарів:

$$N_p = \frac{M_{\text{пр.}}}{V_{\text{рез.}} * K_{\text{об.}} * K_{\text{зак.}}}$$

$$1) N_p = \frac{27}{50 * 0,7 * 1} = 0,7 = 2 = 1$$

Потрібні резервуари на 1 добу = 54 т. Отже приймаємо варіант – 2 резервуари місткістю по 50т. – резервуар марки В2-ОХР-50, об'ємом 50 м<sup>3</sup>.

#### Апаратний цех

Маса незбираного молока 27т/зміну.

- Молоко пастеризоване – 7т
- Йогурт «Активіа» - 14т
- Ряжанка – 4т

					Кваліфікаційна робота	26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Йогурт десертний - 2т

$$P_{\text{поу.}} = \frac{M}{T_{\text{паст.}}}$$

$$P_{\text{поу.}} = \frac{27}{5,5} = 4,9 \text{ т/год}$$

Обираємо ПОУ марки ОП2-У5 продуктивністю 5 м<sup>3</sup>/год.

Узгоджуємо роботу ПОУ з сепаратором-нормалізатором марки Ж5-ОС2Т-2 продуктивністю 5 м<sup>3</sup>/год – 2шт..

Визначаємо дійсний час роботи ПОУ:

$$T_{\text{поу.}} = \frac{M}{P_{\text{паст.}}}$$

$$T_{\text{дійс.}} = \frac{27}{5} = 5,4 \text{ год} = 5 \text{ год. } 24 \text{ хв.}$$

Визначаємо час роботи гомогенізатора:

$$1) P_{\text{паст.мол.}} = \frac{7}{5} = 1,4 \text{ год} = 1 \text{ год. } 24 \text{ хв.}$$

$$2) P_{\text{актив.}} = \frac{14}{5} = 2,8 \text{ год} = 2 \text{ год. } 48 \text{ хв.}$$

$$3) P_{\text{ряж.}} = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ год} = 48 \text{ хв.}$$

$$4) P_{\text{дес.йог.}} = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ год} = 24 \text{ хв.}$$

За нормами проектування ПОУ комплектується гомогенізатором марки А1-ОГМ.

## Цех незбираномолочної продукції

### Молоко пастеризоване і ряжанка

Резервування молока пастеризованого.

$M_{\text{прод.}} = 6942,3$  кг, обираємо резервуар марки Я1-ОСВ-10 об'ємом 10 м<sup>3</sup>

$M_{\text{прод.}} = 3897,9$  кг, підбираємо резервуар для пряження нормалізованої суміші для ряжанки марки Я1-ОСВ-4, об'ємом 4м<sup>3</sup>.

Для охолодження пряженого молока передбачаємо встановлення пластинчастого охолоджувача.

$$P = \frac{3897,9}{4} = 974,4 \text{ т/год}$$

Підбираємо пластинчастий охолоджувач марки ООТ-М, продуктивністю 1 м<sup>3</sup>.

$$T = \frac{3,897}{1} = 3,89 \text{ год} = 3 \text{ год. } 54 \text{ хв.}$$

Підбираємо резервуар для сквашування суміші марки Л5-ОЗ-40, об'ємом 4м<sup>3</sup>.

### Фасування пастеризованого молока і ряжанки:

					Кваліфікаційна робота	27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фасування молока питного пастеризованого:

$$П = \frac{6942,3}{6 * 1} = 1157,05 \text{ (кількість пляшок за годину)}$$

Фасування ряжанки в пляшки 750см<sup>3</sup>.

$$П = \frac{4000}{6 * 0,75} = 888,8 \text{ (кількість пляшок за годину)}$$

**Час фасування молока пастеризованого і ряжанки:**

$$T = \frac{6942,3}{3000 * 1} = 2,3$$

= 2 год. 18 хв. – час роботи фасувального автомату на молоко.

$$T = \frac{4000}{3000 * 0,75} = 1,7$$

= 1 год. 42 хв. – час роботи фасувального автомату на ряжанку.

$$T_{\text{загальний}} = 1,7 + 2,3 = 4 = 4 \text{ год.}$$

Обираємо автомат для фасування продукту марки Б2-ОР2Л-3 потужністю 3000 пл/год.

**Йогурт «Активіа»**

$M_{\text{прод.}} = 13336,3$  кг, обираємо 2 резервуари марки Я1-ОСВ-6, об'ємом 10м<sup>3</sup>, в яких проводимо сквашування та змішування з рецептурними компонентами.

Фасування йогурту в пляшки 800см<sup>3</sup>.

$$П = \frac{13336,3}{6 * 0,8} = 2778,3 \text{ (кількість пляшок за годину)}$$

Обираємо автомат для фасування продукту марки Б2-ОР2Л-3 потужністю 3000 пл/год.

$$T = \frac{13336,3}{3000 * 0,8} = 5,5 = 5 \text{ год. } 30 \text{ хв. – час роботи фасувального автомату.}$$

**Йогурт десертний**

$M_{\text{прод.}} = 2029$  кг, підбираємо резервуар марки Я1-ОСВ-3, об'ємом 2,5м<sup>3</sup>, в якому проводимо сквашування та змішування з рецептурними компонентами..

Фасування в пластикові стаканчики об'ємом 100см<sup>3</sup>.

$$П = \frac{2029}{7 * 0,1} = 2898,5 \text{ (кількість стаканчиків за годину)}$$

Обираємо автомат для фасування продукту марки CFM-3L продуктивністю 4500 ст/год.

$$T = \frac{2029}{4500 * 0,1} = 4,5 = 4 \text{ год. } 30 \text{ хв. – час роботи фасувального автомату.}$$

**Фасування вершків**

$M_{\text{прод.}} = 5404,9$  кг.

					Кваліфікаційна робота	28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для охолодження вершків передбачаємо встановлення пластинчастого охолоджувача, тривалість роботи якого буде узгоджуватись з роботою сепараторів-нормалізаторів.

$$П = \frac{5404,9}{4} = 1351,2 \text{ т/год}$$

Підбираємо пластинчастий охолоджувач марки ОП-1500М, продуктивністю  $1,5 \text{ м}^3 - 2 \text{ шт.}$ .

Підбираємо резервуар марки Я1-ОСВ-5, об'ємом  $6,3 \text{ м}^3$ .

Фасування в пакети «Тетра-пак» місткістю  $200 \text{ см}^3$ .

$$П = \frac{5404,9}{6 * 0,2} = 4504 \text{ (кількість пакетів за годину)}$$

Обираємо автомат для фасування продукту марки ТСВР70 потужністю  $7500 \text{ пак./год.}$

$$Т = \frac{5404,9}{7500 * 0,2} = 3,6 = 3 \text{ год. } 36 \text{ хв.} - \text{час роботи фасувального автомату.}$$

#### Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність $\text{м}^3/\text{год}$	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, $\text{м}^2$	Загальна площа, $\text{м}^2$
				Довжина, l	Ширина, b	Висота, h		
<b>Приймальне відділення</b>								
Відцентровий насос	Я9-ОНЦ-4	10	1	810	310	327	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>
Лічильник	СВШ-10	10	1	640	420	1200	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>
Сепаратор-молокоочишувач	А1-ОХО-10	10	1	1238	783	1530	<b>0,97</b>	<b>0,97</b>
Пластинчастий охолоджувач	ОО1 У 110	10	1	1600	700	1400	<b>1,12</b>	<b>1,12</b>
Резервуар	В2-ОХР-50	50	2	4965	3450	8960	<b>17,13</b>	<b>34,26</b>
Всього			6	9253	5663	1341	<b>19,73</b>	<b>36,86</b>

						7		
<b>Апаратне відділення</b>								
ПОУ	ОП2-У5	5	1	2700	700	1530	<b>1,89</b>	<b>1,89</b>
Сепаратор-нормалізатор	Ж5-ОС2Т-2	5	2	860	590	1445	<b>0,50</b>	<b>1</b>
Гомогенізатор	А1-ОГМ	5	1	1480	1100	1640	<b>1,62</b>	<b>1,62</b>
Пластинчастий охолоджувач для вершків	ОП-1500М	1,5	2	900	450	1300	<b>0,40</b>	<b>0,8</b>
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-5	6,3	1	2500	2135	3912	<b>5,33</b>	<b>5,33</b>
Автомат для фасування	ТСВР70	7500	1	5500	1100	2200	<b>6,05</b>	<b>6,05</b>
Всього			8	13940	6075	12027	<b>15,79</b>	<b>16,69</b>
<b>Відділення з виробництва молока пастеризованого та ряжанки</b>								
Резервуар для молока пастеризованого	Я1-ОСВ-10	10	1	2900	2535	3380	<b>7,35</b>	<b>7,35</b>
Резервуар для пряження нормалізованої суміші	Я1-ОСВ-4	4	1	2100	1735	3869	<b>3,64</b>	<b>3,64</b>
Пластинчастий охолоджувач для ряжанки	ООТ-М	1	1	460	270	640	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>
Резервуар для сквашування суміші	Л5-ОЗ-40	4	1	763	455	1065	<b>0,34</b>	<b>0,34</b>
Лінія для	Б2-	3000	1	1285	5900	2570	<b>75,8</b>	<b>75,8</b>

					Кваліфікаційна робота			30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

фасування	ОР2Л-3			0				
Всього			5	1907 3	1089 5	1152 4	<b>87,25</b>	<b>87,25</b>
<b>Відділення з виробництва йогуртів</b>								
Резервуар для йогурту «Активіа»	Я1-ОСВ-6	10	2	2900	2535	3380	<b>7,35</b>	<b>14,7</b>
Лінія для фасування	Б2-ОР2Л-3	3000	1	1285 0	5900	2570	<b>75,8</b>	<b>75,8</b>
Резервуар для йогурту десертного	Я1-ОСВ-3	2,5	1	1735	1535	2750	<b>2,66</b>	<b>2,66</b>
Фасувальний автомат для йогурту десертного	CFM-3L	4500	1	2980	1460	2900	<b>4,35</b>	<b>4,35</b>
Всього			5	2046 5	1143 0	1160 0	<b>90,16</b>	<b>97,51</b>

## 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень

Площа приймально-миючого відділення:

Площа 1 поста ПМВ має  $72\text{ м}^2$ , зі співвідношенням сторін  $6*12\text{ м}$ .

Кількість постів залежить від об'єму автомол цистерни якими доставляється молоко, та потужності обладнання приймального відділення.

Підприємство має в автопарку автомол цистерни 6- секційні. Об'єм 1 секції – 3 т молока.

$$N_{\text{автомол.}} = \frac{P_{\text{прийм.}}}{V_{\text{автомол.цист.}}} = \frac{27}{18} = 1,5 - 2 \text{ автомол цистерни}$$

$$T_{\text{перекач.}} = \frac{V_{\text{автомол.цист.}}}{P_{\text{прийм.}}} = \frac{18}{27} = 0,72 \text{ год} = 43\text{ хв.}$$

$$T_{\text{підготов.}} = 3 \dots 5 \text{ хв}$$

$$T_{\text{миття}} = 12 \dots 15 \text{ хв}$$

$$T_{\text{прийм.мол.}} = (T_{\text{підготов.}} + T_{\text{перекач.}} + T_{\text{миття}}) * N_{\text{автомол.цист.}} = (5+43+15)*2 = 126 \text{ хв}$$

$$N_{\text{постів}} = \frac{T_{\text{прийм. мол.}}}{60} = \frac{126}{60} = 2,1 = 3 \text{ пости}$$

$$T_{\text{перекач.}} = \frac{V_{\text{автомол.цист.}}}{P_{\text{прийм.}}} = \frac{18}{25} = 0,72 \text{ год} = 43\text{ хв.}$$

Площа приймально-миючого відділення:

$$F_{\text{п.м.в.}} = 3 * 72 = 216 \text{ м}^2 = 3 \text{ буд.кв}$$

Розраховуємо площу приймального відділення:

$$F = K * \Sigma F = 5 * (0,20 + 0,26 + 1,97 + 1,6 + 31,53) = 177,8 \text{ м}^2 = 2,46 = 2,5 \text{ буд. кв}$$

Розраховуємо площу апаратного відділення:

$$F = K * \Sigma F = 5 * (1 + 1,62 + 0,8 + 5,33 + 6,05) + 1,89 = 75,89 \text{ м}^2 = 1,05 = 1,5 \text{ буд. квадрат}$$

Розраховуємо площу відділення з виробництва молока пастеризованого та ряжанки:

$$F = K * \Sigma F = 4 * (7,35 + 3,64 + 0,12 + 0,34) + 75,8 = 121,6 \text{ м}^2 = 1,68 = 2 \text{ буд. квадрати}$$

Розраховуємо площу відділення з виробництва йогуртів:

$$F = K * \Sigma F = 4 * (14,7 + 2,66 + 4,35) + 75,8 = 162,64 \text{ м}^2 = 2,25 = 2,5 \text{ буд. квадрати}$$

Розраховуємо площу камери зберігання для незбираномолочної продукції:

$$F = \frac{M * t}{q} = \frac{32114,5 * 0,5}{490 * 0,5} = 65,53 \text{ м}^2 = 0,91 = 1 \text{ буд. квадрат}$$

					Кваліфікаційна робота	32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Зведена таблиця розрахунку площ

Найменування приміщення	Площа, м <sup>2</sup>		
	Розрахункова площа	м <sup>2</sup>	Будівельні квадрати
Приймально-миюче відділення	216	3	3
Приймальне відділення	177,8	2,46	2,5
Апаратне відділення	75,89	1,05	1,5
Відділення з виробництва молока пастеризованого та ряжанки	121,6	1,68	2
Відділення з виробництва йогуртів	162,64	2,25	2,5
Камера зберігання для незбираномолочної продукції	65,53	0,91	1
Приймальна лабораторія	-	36	0,5
Хімічна лабораторія	-	36	0,5
Бактеріологічна лабораторія	-	36	0,5
Відділення централізованого миття	-	72	1
Склад для миючих засобів	-	36	0,5
Склад допоміжної сировини	-	36	0,5
Склад тари	-	36	0,5
Побутові кімнати	-	36	0,5
Кімната майстра цеху	-	36	0,5
Кімната технолога	-	36	0,5
Ремонтні майстерні	-	72	1
Бойлерна	-	36	0,5
Експедиція	-	36	0,5
Санвузол, гардероб, душ	-	72	1
Кімната відпочинку	-	36	0,5

## 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP

**7.1 Основи системи управління безпеністю харчової продукції HACCP**  
HACCP – це система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках. Вона є науково обґрунтованою та дозволяє **ідентифікувати, оцінювати та контролювати небезпечні чинники**, які є визначальними для безпечності харчових продуктів на всіх етапах їхнього виробництва, від сировини до готової продукції.

Основою системи HACCP є **програми-передумови** – базові гігієнічні вимоги, які потрібно впровадити в першу чергу. Вони передбачають комплекс заходів, які вживаються для контролю небезпечних факторів, пов'язаних з виробничим середовищем. До таких програм відносять:

- належну гігієну персоналу та стан здоров'я;
- чистота приміщень, обладнання, тощо;
- безпечне зберігання небезпечних речовин;

Після впровадження програм-передумов застосовуються **сім принципів HACCP**, які є організаційними кроками, що підсилюють контрольні заходи на етапах технологічного процесу:

1. **Проведення аналізу небезпечних факторів.** Це ідентифікація всіх потенційних фізичних, хімічних та біологічних небезпек, пов'язаних з продуктом, та оцінка ризиків їхнього виникнення.
2. **Визначення критичних контрольних точок (ККТ).** Це етапи виробничого процесу, на яких можна здійснити контроль для запобігання, усунення або зменшення небезпечного фактора до прийняттого рівня.
3. **Встановлення критичних меж.** Це граничні значення, які відділяють прийнятні показники від неприйнятних для кожної ККТ (наприклад, температура, час, рівень рН).
4. **Встановлення системи моніторингу.** Це процедури спостереження та вимірювання для контролю ККТ і дотримання критичних меж (наприклад, регулярні заміри температури).
5. **Розробка коригувальних дій.** Це заздалегідь визначені дії, які необхідно виконати, якщо дані моніторингу свідчать про вихід за критичні межі (наприклад, переробка або утилізація продукції, виправлення процесу).
6. **Встановлення процедур верифікації.** Це дії, які підтверджують ефективність функціонування системи HACCP (наприклад, внутрішні аудити, перевірки записів, мікробіологічні дослідження).

					Кваліфікаційна робота	34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. **Встановлення процедур ведення записів та документації.** Це ведення та актуалізація всієї документації, що стосується системи НАССР (плани, записи моніторингу, коригувальні дії, результати верифікації).

Система НАССР – це комплексний і систематичний підхід до забезпечення безпечності харчових продуктів, який дозволяє виробникам гарантувати якість та безпеку своєї продукції.

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

Система управління якістю (СУЯ) – це структурований підхід до **керування організацією з метою забезпечення її стабільної здатності задовольняти вимоги клієнтів та регуляторні вимоги**, а також постійно покращувати свої показники. Вона охоплює всі аспекти діяльності компанії, що впливають на якість продукції або послуг, від планування та проектування до виробництва, постачання та післяпродажного обслуговування.

Основні принципи системи управління якістю (згідно з ISO 9000:2015)

В основі сучасної СУЯ лежать сім принципів, які є фундаментальними для побудови та функціонування ефективної системи:

1. **Орієнтація на клієнта.** Це ключовий принцип, який підкреслює, що організація повинна розуміти поточні та майбутні потреби клієнтів, задовольняти їхні вимоги та прагнути перевершити їхні очікування. Успіх організації залежить від задоволеності та лояльності клієнтів.
2. **Лідерство.** Керівники всіх рівнів встановлюють єдність мети та напрямку, створюючи умови, в яких люди залучені до досягнення цілей організації у сфері якості. Ефективне лідерство забезпечує вирівнювання стратегій, політик, процесів та ресурсів.
3. **Залучення людей.** Компетентні, уповноважені та залучені люди на всіх рівнях організації є основою для покращення її здатності створювати та надавати цінність. Залученість працівників сприяє їхній відповідальності та ініціативності.
4. **Процесний підхід.** Стабільні та передбачувані результати досягаються ефективніше та результативніше, коли діяльність розуміється та управляється як взаємопов'язані процеси. Цей принцип передбачає ідентифікацію, розуміння та управління процесами як системою для оптимізації їхньої роботи.
5. **Постійне вдосконалення.** Організації повинні постійно прагнути до вдосконалення. Цей принцип заохочує активний пошук можливостей

					Кваліфікаційна робота	35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для підвищення продуктивності, ефективності та якості, адаптуючись до мінливих умов та потреб.

6. **Прийняття рішень на основі фактичних даних.** Рішення, що ґрунтуються на аналізі та оцінці даних та інформації, з більшою ймовірністю призведуть до бажаних результатів. Цей принцип наголошує на важливості використання достовірної інформації для обґрунтованих рішень.
7. **Управління взаємозв'язками.** Для досягнення сталого успіху організації управляють своїми взаємозв'язками зі зацікавленими сторонами, такими як постачальники, партнери та регуляторні органи. Ефективна співпраця з ними може впливати на продуктивність організації.

### Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль є необхідним при виробництві молочної продукції, для забезпечення їх якості та безпечного вживання споживачем. Технохімічний контроль забезпечує випуск продукції у відповідності з вимогами стандартів, технічних умов, рецептур та технологічних інструкцій; контролює якість упакування, маркування, витрати сировини, вихід готової продукції з підприємства.

Основними завданнями технохімічного контролю є:

- **Контроль якості сировини:** Перевірка молока на відповідність вимогам щодо жирності, кислотності, густини, вмісту білка, сухого знежиреного залишку, ступеня чистоти, бактеріальної забрудненості, наявності інгібіторів та інших показників безпеки.
- **Контроль технологічного процесу:** Відстеження параметрів технологічних операцій (температура, час, тиск, швидкість перемішування тощо) на кожному етапі виробництва для забезпечення їх оптимального протікання та запобігання відхиленням, що можуть вплинути на якість продукту.
- **Контроль санітарно-гігієнічного стану виробництва:** Перевірка чистоти обладнання, виробничих приміщень, інвентарю, тари, спецодягу персоналу, а також ефективності миття та дезінфекції.
- **Ведення обліку та звітності:** Реєстрація результатів контролю, їх аналіз та розробка заходів щодо покращення якості продукції та оптимізації виробничих процесів.

					Кваліфікаційна робота	36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.1. Технохімічний контроль виробництва молока питного пастеризованого.

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Молоко незбиране	Органолептичні показники Температура, 0С Масова частка жиру, % Масова частка білку, % Кислотність, 0Т Густина, кг/м <sup>3</sup> Група чистоти, клас Терmostійкість, група Вміст інгібуючих речовин Вміст соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	Щоденно	З кожного резервуару	Органолептичний аналіз (ДСТУ 2661:2010), термометр, жировимірник Гербера (ДСТУ 3331:2003), білковий аналіз (К'ельдаля або інфрачервоний метод), кислотність — титрування (ДСТУ 3624:2016), густина — ареометр (ДСТУ 3625:2004), проба на чистоту (ДСТУ ISO 13366-1:2007), терmostійкість — проба з алкоголем, інгібітори — експрес-тести (IDF 215:2007), соматичні

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

				клітини — соматоскан (ДСТУ ISO 13366-2:2007)
Молоко перед пастеризацією	Органолептичні показники Кислотність оТ Масова частка жиру% Густина оА Термостійкість за алкогільною пробою перед стерилізацією	Щоденно	З кожної партії	Аналогічно до вище вказаних — ДСТУ 2661:2010, ДСТУ 3624:2016, ДСТУ 3331:2003, ДСТУ 3625:2004
Молоко під час нормалізації	Масова частка жиру, %	Щоденно	З кожної партії	Жировимірник Гербера (ДСТУ 3331:2003), інфрачервоні аналізатори (ДСТУ ISO 9622:2014)
Знежирене молоко, що використовується для нормалізації	Органолептичні показники Кислотність, оТ Густина, оА	Щоденно	З кожної партії	ДСТУ 2661:2010, ДСТУ 3624:2016, ДСТУ 3625:2004
Молоко пастеризоване	Органолептичні показники Температура оС Кислотність,	Щоденно	3	ДСТУ 2661:2010, термометр, ДСТУ 3624:2016, ДСТУ

	оТ Масова частка жиру, % Густина, оА Група чистоти Термостійкість (проба на кип'ятіння)		кожного резервуару	3331:2003, ДСТУ 3625:2004, проба на кип'ятіння, ДСТУ ISO 13366-1:2007
Молоко пастеризоване під час зберігання	Температура, оС Кислотність, оТ Термостійкість	Через 6 годин	З кожної партії	Термометр, ДСТУ 3624:2016, проба на кип'ятіння

**Метрологічне забезпечення виробництва** — це сукупність організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення єдності та точності вимірювань під час технохімічного контролю. Його роль особливо важлива у виробництві молочних продуктів, де відхилення навіть у десяті частки відсотка можуть суттєво вплинути на якість продукції.

Ключові аспекти метрологічного забезпечення у контексті виробництва:

- **Вибір та застосування засобів вимірювальної техніки (ЗВТ):** Визначення та використання відповідних приладів, датчиків, аналізаторів, які здатні забезпечити необхідну точність для контрольованих параметрів.
- **Повірка та калібрування ЗВТ:** Регулярна перевірка та налаштування вимірювального обладнання для підтвердження його відповідності метрологічним вимогам та забезпечення простежуваності вимірювань до національних або міжнародних еталонів. Це гарантує, що показання приладів є достовірними.
- **Розробка та застосування атестованих методик вимірювань:** Використання стандартизованих і перевірених методів проведення аналізів та вимірювань, що мінімізує похибки, пов'язані з людським фактором або неправильним виконанням.
- **Облік та документування:** Ведення точних записів про стан ЗВТ, результати повірок/калібрувань, а також результати вимірювань, отриманих під час контролю. Це забезпечує простежуваність та можливість аналізу даних.

- **Підготовка персоналу:** Навчання та підвищення кваліфікації працівників, які здійснюють вимірювання та контроль, для забезпечення їхньої компетентності та правильного використання ЗВТ.

## 8.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

### Водопостачання

Водопостачання на молокозаводі – це критично важливий аспект, що безпосередньо впливає на якість та безпечність молочної продукції, а також на ефективність виробничих процесів. У Кропивницькому водопостачання здійснюється з декількох джерел, головним з яких є водогін "Дніпро-Кіровоград", який транспортує воду з Кременчуцького водосховища. Якість води обов'язково буде додатково проходити постійний контроль у лабораторії на території підприємства.

Також лабораторія перевірятиме якість стічних вод, що виходять с підприємства.

Вода, що використовується на молокозаводі, повинна відповідати найвищим санітарно-гігієнічним нормам, подібним до вимог до питної води, а в деяких випадках – навіть суворішим. Основні показники, які контролюються:

- **Мікробіологічні показники:** Відсутність патогенних мікроорганізмів (сальмонела, кишкова паличка та інші) та низький рівень загального мікробного числа. Це запобігає забрудненню молока та молочних продуктів.
- **Фізико-хімічні показники:**
  - **Органолептичні:** Відсутність запаху, присмаку, каламутності, кольоровості.
  - **Жорсткість:** Низька жорсткість води важлива для ефективного миття обладнання та запобігання утворенню накипу.
  - **Вміст заліза, марганцю, хлоридів, сульфатів:** Ці речовини можуть впливати на смак, колір та стабільність продукції, а також призводити до корозії обладнання.
  - **pH:** Оптимальний рівень рН води (зазвичай нейтральний або слаболужний) є важливим для технологічних процесів.
  - **Загальна мінералізація (сухий залишок):** Контролюється для забезпечення відповідності нормам.
- **Радіаційна безпека:** Відсутність радіоактивних забруднень.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Холодopостачання

Потребу в холодi на виробництво продукцiї, тис. ккал/т, розраховують за формулою:

$$Q = tqn,$$

де  $Q$  – потреба в холодi, тис. ккал;  $m$  – маса продукту, т;  $qn$  – норма витрат холоду на 1 т продукту, тис ккал/т.

Тепловий потiк  $Q$  за мiжнародною системою одиниць СI вимiрюється у ватах: 1 Вт=0,86ккал/год, 1 кВт=860 ккал/год.

Визначаемо витрати холоду на виробництво молока пастеризованого:

$$Q_{\text{мол.}} = \frac{6,94 * 40}{0,86} = 322,79 \text{ кВт}$$

Витрати на виробництво ряжанки:

$$Q_{\text{ряж.}} = \frac{4 * 55}{0,86} = 255,81 \text{ кВт}$$

Витрати на виробництво йогурту «Активiа»:

$$Q_{\text{йог.}} = \frac{13,89 * 55}{0,86} = 888,31 \text{ кВт}$$

Витрати на виробництво йогурту десертного:

$$Q_{\text{йог.дес.}} = \frac{2,02 * 55}{0,86} = 129,18 \text{ кВт}$$

Витрати на виробництво вершкiв питних:

$$Q_{\text{верш.}} = \frac{5,35 * 105}{0,86} = 653,19 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на технологiчнi потреби становлять 80% вiд загальних витрат холоду на виробництво, кВт:

$$Q_m = Q * 0,8,$$

Визначаемо витрати холоду на технологiчнi потреби для виробництва, кВт:

Молока пастеризованого:

$$Q = 0,8 * 322,79 = 258,23 \text{ кВт},$$

Ряжанки:

$$Q = 0,8 * 255,81 = 204,64 \text{ кВт},$$

Йогурту «Активiа»:

$$Q = 0,8 * 888,31 = 710,64 \text{ кВт},$$

Йогурту десертного:

$$Q = 0,8 * 129,18 = 103,34 \text{ кВт},$$

Вершки питнi:

$$Q = 0,8 * 653,19 = 522,55 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на холодильнi камери складають 20% вiд загальних витрат холоду, кВт:

					Квалiфiкацiйна робота	41
Зм.	Арк.	№ докум.	Пiдпис	Дата		

$$Q_m = Q \cdot 0,2 ,$$

Визначаємо витрати холоду на камери зберігання для виробництва, кВт:

Молока пастеризованого:

$$Q=0,2 * 322,79= 64,55 \text{ кВт},$$

Ряжанки:

$$Q=0,2 * 255,81= 51,16 \text{ кВт},$$

Йогурту «Активіа»:

$$Q=0,2 * 888,31= 177,66 \text{ кВт},$$

Йогурту десертного:

$$Q=0,2 * 129,18= 25,83 \text{ кВт},$$

Вершки питні:

$$Q=0,2 * 653,19= 130,63 \text{ кВт}$$

Отримані результати записуємо в таблицю:

Назва продукту	Маса продукту, т	Норма витрат холоду, тис. ккал/т	Питомі витрати холоду	
			на технологічні потреби, кВт	на камери зберігання, кВт
Молоко пастеризоване	6,9	40	258,23	64,55
Ряжанка	4	55	204,64	51,16
Йогурт «Активіа»	13,8	55	710,64	177,66
Йогурт десертний	2	55	103,34	25,83
Вершки питні	5,3	105	522,55	130,63
<b>Всього</b>	<b>32</b>		<b>1799,4</b>	<b>449,83</b>

Розраховуємо об'єм камери зберігання:

$$V = F \times h = 65,53 \times 2,5 = 163,82$$

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

$$Q_{\text{під}} = K \cdot V / 0.86$$

де K – коефіцієнт, що враховує температуру зовнішнього середовища, K = 0,19;

V – об'єм холодильної камери, м<sup>3</sup>, ( V = 163,82 м<sup>3</sup> ).

$$Q_{\text{під}} = \frac{0,19 \cdot 163,82}{0.86} = 36,19 \text{ кВт}$$

					Кваліфікаційна робота	42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = 36,19 / 24 = 1,50 \text{ кВт/год}$$

Розрахуємо максимальні годинні витрати на технологічні потреби і на камери зберігання, кВт:

$$Q_T = 1799,4 \times 0,12 = 215,92 \text{ кВт};$$

$$Q_K = 449,83 \times 0,12 = 53,97 \text{ кВт};$$

$$Q_{\text{під}} = 36,19 \times 0,12 = 4,34 \text{ кВт}$$

Заповнюємо таблицю максимальних витрат холоду:

Система	Споживачі	Потрібні навантаження, кВт:		
		Без урахування витрат	Коефіцієнт урахування витрат	З урахуванням витрат
Система безпосереднього випаровування	Камери	58,31	1,07	62,39
Система охолодження холодною водою	Апарати	215,92	1,12	241,83
<b>Всього</b>		<b>274,23</b>	-	<b>304,22</b>

Розрахункова робоча холодопродуктивність компресорної установки, кВт:

$$Q_{\text{розр}} = \sum Q_{\text{max}} \times 24 / T \times I$$

де  $\sum Q_{\text{max}}$  – загальна максимальна годинна витрата холоду, кВт; T – тривалість роботи холодильної установки за добу, год, (T = 22 год); I – коефіцієнт, що враховує витрату холоду в машині, (I = 0.9).

$$Q_{\text{розр}} = \frac{304 \times 22}{22 \times 0.9} = 337,7 \text{ кВт}$$

Максимальні годинні витрати на технологічні потреби та камери зберігання:

$$Q = 337,7 \times 0,12 = 40,52 \text{ кВт/год},$$

Для забезпечення підприємства холодом встановлюємо чілер Hitema ENR 370 потужністю 365 кВт.

### Теплопостачання

Теплом забезпечувати підприємство буде власна котельня. Споживачами гарячої води є виробництво та ЛПХ(на господарські потреби). Паливом для котлів є природній газ з теплою згорання  $Q_p = 8500 \text{ ккал/кг}$ , густиною  $0,73 \text{ кг/мм}^3$ . Котельня забезпечується газом середнього тиску

					Кваліфікаційна робота	43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$p=1,39$  кгс/см<sup>2</sup> від газопроводу. Для зниження тиску до  $0,4$  кгс/см<sup>2</sup> передбачена газорегулююча установка (ГРУ), що вибрана з урахуванням роботи наявних котлів.

Для визначення витрат пари на технологічні потреби, гаряче водопостачання, опалення і вентиляцію необхідно знати температуру повітря навколишнього середовища, яке розраховується за формулою, °С:

$$T_3 = 0,4 \cdot T_{\max} + 0,6 \cdot T_{\text{середньоміс.}}$$

Де  $T_{\max}$  – максимальна температура найхолоднішого місяця, °С, ( $-27,8^{\circ}\text{C}$ );  $T_{\text{середньоміс.}}$  – середньомісячна температура найхолоднішого місяця, °С, ( $-6,9^{\circ}\text{C}$ ).

$$T_3 = 0,4 \cdot (-27,8) + 0,6 \cdot (-6,9) = -15,26$$

Витрата теплоти на опалення визначається за формулою:

$$Q_0 = q_0 \cdot V \cdot (T_{\text{в}} - T_3),$$

де  $q_0$  – питома теплова характеристика будинку, ккал/(м<sup>3</sup> · °С·год),  $q_0 = 0,35$ ;

$V$  – об'єм опалюваної частини споруди, м<sup>3</sup>,  $V = 1977,9$  м<sup>3</sup>;

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

$T_3$  – температура зовнішнього повітря,  $T_3 = -15,26^{\circ}\text{C}$ .

$$Q_0 = 0,35 \cdot 1977,9 \cdot (17 - (-15,26)) = 22558,28 \text{ ккал}$$

Середня витрата теплоти:

$$Q_{0.\text{сер.}} = q_0 \cdot V \cdot (T_{\text{в}} - T_{3.\text{сер.}}),$$

де  $T_{3.\text{сер.}}$  – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, °С.

$$Q_{0.\text{сер.}} = 0,35 \cdot 1977,9 \cdot (17 - (-2,1)) = 13355,96 \text{ ккал}$$

Витрата тепла на опалення за рік:

$$Q_{\text{оп.річ.}} = Q_{0.\text{сер.}} \cdot n \cdot z \cdot 10^{-3},$$

де  $n$  – число днів опалювального сезону;  $z$  – число годин опалення за добу.

$$Q_{\text{оп.річ.}} = 13355,96 \cdot 175 \cdot 10^{-3} = 2337,29$$

Необхідна кількість пари, яка необхідна для опалення:

$$D_0 = \frac{Q_0}{500} = \frac{2337,29}{500} = 4,67 \text{ кг/год,}$$

Витрати пару на вентиляцію:

$Q_{\text{в}} = V \cdot c \cdot m \cdot (T_{\text{в}} - T_{3.\text{сер.}}) = 1977,9 \cdot 0,24 \cdot 4 \cdot (17 - (-2,1)) = 36266,77$  ккал  
де  $V$  – об'єм приміщення, що вентилюється;

$c$  – питома теплоємність повітря,  $0,24$  ккал/м<sup>3</sup> °С;

$m$  – кратність обміну повітря за 1 годину,  $3 - 5$ .

Річна витрата теплоти на вентиляцію:

$$Q_{\text{р.в.}} = Q_{\text{вент.}} \cdot z_{\text{в}} \cdot 10^{-3},$$

де  $z_{\text{в}}$  – кількість годин вентиляції на добу.

					Кваліфікаційна робота	44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{р.в.} = 36266,77 * 18 * 10^{-3} = 652,8 \text{ тис.ккал}$$

Витрата пари на вентиляцію:

$$D_{\text{вент.}} = 3,6 Q_{\text{вент.}} / (i_n - i_k) \eta,$$

$$D_{\text{вент.}} = 36266,77 / 500 = 72,53 \text{ кг/год},$$

Витрати теплової енергії розраховуємо за формулою:

$$Q = m \times n,$$

n-норма витрат пари, тис.ккал/т;

m-маса продукту, т.

Витрати тепла на технологічні потреби підприємства:

Молоко пастеризоване:

$$Q = 6,9 \times 180 = 1242 \text{ тис.ккал/т}$$

Ряжанка:

$$Q = 4 \times 190 = 760 \text{ тис.ккал/т}$$

Йогурт «Активіа»:

$$Q = 13,8 \times 200 = 2760 \text{ тис.ккал/т}$$

Йогурт десертний:

$$Q = 2 \times 200 = 400 \text{ тис.ккал/т}$$

Вершки:

$$Q = 5,3 \times 180 = 954 \text{ тис.ккал/т}$$

Сумарні витрати теплоти на технологічні потреби – 6116 тис.ккал

Витрати пари на технологічні потреби:

$$D_{\text{парі}} = \frac{6116}{500} = 12,23 \text{ кг/год}$$

Максимальну годинну витрату беруть у розмірі 12% добової.

$$D_{\text{макс}} = 12,23 \times 0,12 = 1,46$$

Витрати пари на гаряче водопостачання беруть у кількості 30% витрати пари на технологічні потреби:

$$D_{\text{гр.в.}} = 1,46 \times 0,3 = 0,43 \text{ кг/год}$$

Обчислюємо усі витрати, включаючи 10%, як невраховані витрати:

$$D = 1,46 + 0,43 + 72,53 + 4,67 = 79,09 \text{ кг/год}$$

$$D = 79,09 \times 0,10 = 7,90 \text{ кг/год}$$

$$D = 79,09 + 7,90 = 86,99 \text{ кг/год}$$

					Кваліфікаційна робота	45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Зведена таблиця витрат пари:

Назва продукту	Маса, кг	Технол. норма витрат теплової енергії на 1 тону	Кількість теплоти на технол.	Витрата пари на технол. потреби,	Макс. годин. витрата пари на	Витрати пари на госп.-побут.	Витрати пари, кг		Невраховані витрати пари, кг	Загальна витрата пари, кг
							на опален	на вентиля		
Молоко пастеризоване	6,9	180	1242							
Ряжанка	4	190	760							
Йогурт «Активіа»	13,8	200	2760							
Йогурт десертний	2	200	400							
Вершки питні	5,3	180	954							
Всього	32	950	6116	12,23	1,46	0,43	72,53	4,67	7,90	86,99

Для забезпечення потреб виробництва у парі обираємо котел марки ДКВР-10-13, паропроодуктивністю 10,0 т/год.

### Енергопостачання

Витрати електроенергії на технологічні потреби визначаються за формулою:

$$P_p = m P_n,$$

де  $P_n$  – питома норма витрати електроенергії на виробництво продукції, кВт год/т;

$m$  – маса продукту, т.

Визначаємо витрати виробництва на виробництво:

					Кваліфікаційна робота	46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молока пастеризованого:

$$P_p = 6,94 \times 40 = 277,6 \text{ кВт}$$

Ряжанка:

$$P_p = 4 \times 300 = 1200 \text{ кВт}$$

Йогурт «Активіа»:

$$P_p = 13,89 \times 110 = 1527,9 \text{ кВт}$$

Йогурт десертний:

$$P_p = 2,02 \times 110 = 222,2 \text{ кВт}$$

Вершки:

$$P_p = 5,35 \times 35 = 187,25 \text{ кВт}$$

Сумарні витрати:  $P = 3414,95$

Для розрахунків беруть потужність технологічного привода за 35% загальної витрати електроенергії на підприємстві. Загальна витрата потужності:

$$P_3 = \frac{\sum P \times 100}{35} = \frac{3414,95 \times 100}{35} = 9757 \text{ кВт/год}$$

Розрахункова реактивна потужність споживання електроенергії, кВт:

$$P_p = P_3 \cdot K_p,$$

де  $K_p$  – коефіцієнт попиту, що враховує неритмічність споживання електроенергії

Розрахункова реактивна потужність, кВар:

$$Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

### Витрати електроенергії на технологічні потреби:

Електроспоживачі	Розподіл ел.-енергії, %	$K_p$	$\cos \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$	$P_3$ , кВт	$P_p$ , кВт	$Q_p$ , кВар
Технологічний привід	35	0,5	0,8	0,75	3414,95	1707,47	1280,60
Холодовиробництво	35	0,7	0,7	1,02	3414,95	2390,46	2438,26
Водопостачання	10	0,7	0,7	1,02	975,7	682,99	696,64
Паропостачання	5	0,7	0,8	0,75	487,85	341,49	256,11
Вентиляція	3	0,7	0,8	0,75	292,71	204,89	153,66
Освітлення	6	0,7	0,8	0,72	585,42	409,79	295,04
Рем. База	3	0,8	1	1,17	292,71	234,16	273,96
Втрати	3	0,2	0,65	1,13	292,71	58,54	66,15
Всього	100				9757	6029,79	5460,42

$$P_3 = \frac{9757 \times 35}{100} = 3414,95$$

$$P_p = P_3 \times K_n = 3414,95 \times 0,5 = 1707,47$$

$$Q_p = P_p \times \operatorname{tg} \varphi = 1707,47 \times 0,75 = 1280,60$$

Максимальна годинна витрата електроенергії 12% від загальної потужності, кВт:

$$P_{\text{макс}} = P_3 \times 0,12 = 9757 \times 0,12 = 1170,84 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{макс}} = Q \times 0,12 = 5460,42 \times 0,12 = 655,25$$

Розрахункова позірна потужність на шинах вторинної обмотки трансформатора:

$$S_2 = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{1170,84^2 + 655,25^2} = 1341,72 \text{ кВ}\cdot\text{А}$$

$$S_2 = S_1 \times 1,25 = 1341,72 \times 1,25 = 1677,15 \text{ кВ}\cdot\text{А}$$

На підприємстві запроектуємо встановлення 1 трансформаторної підстанції типу ТНЗ-2500/10, номінальна потужність якого 2500кВ·А.

					Кваліфікаційна робота	48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозабезпечення

У сучасному світі екологія є однією з найактуальніших тем, і більшість суспільства разом з підприємствами активно прагнуть покращити стан навколишнього середовища. У цьому контексті система екологічного управління (СЕУ) стає невід'ємною частиною загальної системи управління будь-якої організації. Її головна мета полягає у мінімізації негативного впливу на довкілля від діяльності, продукції та послуг, а також у забезпеченні повної відповідності екологічному законодавству.

Проектоване підприємство, що розташовуватиметься у Кропивницькому Кіровоградській області, враховуватиме ці принципи вже на етапі вибору локації. Аналіз місцевих погодних умов показав, що у місті переважає північно-західний напрямок вітру взимку та південний влітку. Ці дані були враховані при визначенні місця розташування об'єкта, щоб максимально убезпечити населення від потенційних шкідливих викидів.

Окрім стратегічного розміщення, на підприємстві буде впроваджено постійний контроль якості стічних вод, щоб гарантувати відсутність їхнього негативного впливу на навколишнє середовище. Особлива увага приділятиметься управлінню відходами, що включатиме обов'язкове сортування сміття, його безпечну утилізацію та, де це можливо, переробку матеріалів у вторинну сировину. Для запобігання псуванню готової продукції та її раціонального використання, планується її передача благодійним організаціям для забезпечення потребуючих.

На підприємстві обов'язково буде призначена відповідальна особа, яка контролюватиме всі екологічні аспекти, перевіряючи кожен процес та забезпечуючи неухильне дотримання системи екологічного управління. Будуть встановлені чіткі екологічні цілі та завдання, наприклад, щорічне зменшення споживання води на 10%. Важливою складовою стане постійне підвищення обізнаності працівників щодо важливості дотримання екологічної політики. Для цього будуть розроблені детальні інструкції з правилами поведінки із залишками сміття, його сортування та правильної утилізації. У разі виявлення будь-яких невідповідностей або порушень, негайно будуть вживатися коригувальні дії для усунення причин та запобігання їх повторенню.

Дотримання Системи екологічного управління є фундаментально важливим у сучасному світі, де екологічні виклики та суспільна свідомість щодо захисту довкілля постійно зростають. Це не просто формальність, а комплексний підхід, який приносить значні переваги як для самого підприємства, так і для суспільства та довкілля загалом, відображаючи відповідальне ставлення до майбутнього.

					Кваліфікаційна робота	49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Чому дотримання СЕУ є критично важливим:

- Зниження ризику штрафів та судових позовів: Недотримання екологічних норм може призвести до значних фінансових штрафів, призупинення діяльності або навіть кримінальної відповідальності для посадових осіб. СЕУ мінімізує ці ризики.
- Покращення взаємовідносин з контролюючими органами: Підприємство, що демонструє проактивний підхід до екологічного управління, викликає більше довіри у державних інспекцій.

Економічні вигоди та підвищення ефективності:

- Зниження експлуатаційних витрат:
  - Енерго- та ресурсозбереження: СЕУ стимулює раціональне використання води, електроенергії, сировини та інших ресурсів, що призводить до значної економії.
  - Оптимізація поводження з відходами: Зменшення кількості відходів, їхнє сортування та переробка знижують витрати на утилізацію та можуть навіть створювати додаткові доходи від продажу вторинної сировини.
  - Зменшення втрат продукції: Більш точний контроль процесів, що впливають на довкілля (наприклад, хімічні реакції, очищення), може також знизити брак і втрати продукції.

Покращення репутації та конкурентоспроможності:

- Зміцнення іміджу: Демонстрація екологічної відповідальності підвищує репутацію підприємства в очах клієнтів, партнерів, інвесторів, місцевих громад та широкої громадськості. Це стає потужним маркетинговим інструментом.
- Підвищення довіри споживачів: Сучасні споживачі все більше цінують екологічно чисту та соціально відповідальну продукцію. Дотримання СЕУ дає перевагу на ринку.
- Конкурентна перевага: У галузях, де екологічні стандарти стають дедалі жорсткішими, наявність СЕУ дає компанії суттєву перевагу над конкурентами, які не приділяють належної уваги екологічним питанням.

### **Енерго-, ресурсозабезпечення**

Енерго- та ресурсозабезпечення є ключовими елементами безперебійної та ефективної роботи молочного підприємства. Сучасне виробництво незбираномолочних продуктів потребує стабільного постачання електроенергії, води, пари, холоду, стисненого повітря та інших ресурсів. Від їх раціонального використання залежать енергетичні витрати, собівартість продукції та екологічні показники підприємства.

					Кваліфікаційна робота	50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Види ресурсів та їх споживання:

Електроенергія використовується для: приводу насосів, компресорів, мішалок, сепараторів; освітлення цехів; живлення автоматизованих систем управління; роботи холодильного обладнання.

Питна вода необхідна для: миття сировини, обладнання, тари; технологічних операцій (наприклад, у вакуум-випарних установках); господарсько-питних потреб персоналу.

Холодопостачання забезпечує охолодження: сирого молока після приймання (до +4°C); нормалізованого молока перед пастеризацією; готової продукції у холодильних камерах.

Теплопостачання. Пара або гаряча вода використовується для: пастеризації та стерилізації молока; підігріву мийних розчинів; обігріву приміщень.

Ефективне енерго- та ресурсозабезпечення є важливою умовою стабільної роботи молочного підприємства, дотримання технологічних режимів, зменшення витрат і впливу на довкілля. Комплексний підхід до обліку та управління споживанням ресурсів дозволяє досягти високої економічної та екологічної ефективності виробництва.

					Кваліфікаційна робота	51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві

Задля безпечної роботи персоналу на підприємстві, необхідно розробити основні правила безпеки, за недотримання яких працівники беззаперечно притягуватимуться до відповідальності.

Декілька обов'язкових до дотримання правил:

- Заборона знаходитися на території підприємства у стані алкогольного, наркотичного сп'яніння, або під дією психотропних речовин, а також мати при собі зазначені речовини.
- Заборона знаходитися на території підприємства без засобів індивідуального захисту, які є обов'язковими до застосування на певній ділянці, або при виконанні певних видів робіт.
- Заборона на виконання робіт підвищеної небезпеки (роботи на висоті, вогневі роботи, роботи в замкненому просторі та на ділянках зберігання концентрованих хімічно небезпечних речовин) без оформленого належним чином наряда-допуску.
- Заборона пересуватися по території Підприємства з відкритими чашками з гарячими напоями.

Також необхідно розробити список обов'язків для співробітника, наприклад:

- Своєчасно прибути на робоче місце і приготуватися до виконання трудових обов'язків.
- Утримувати своє робоче місце, обладнання, інструменти і пристосування в порядку, передавати їх наступному працівнику, в порядку, чистоті та справному стані.
- Своєчасно інформувати змінного майстра, начальника зміни, менеджера з виробництва про випадки надходження на переробку неякісної сировини і матеріалі.
- Дотримуватися встановленого порядку зберігання матеріальних цінностей і документів.

Не виключенням є обов'язковий медогляд для кожного співробітника раз на 6 місяців. Забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою солоною водою для працівників, зайнятих на роботах з важкими та шкідливими умовами праці. Дотримання встановлених норм тривалості робочого часу, перерв, вихідних та святкових днів.

					Кваліфікаційна робота	52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Загальні висновки

В сучасному світі, де молочні продукти посідають важливе місце в раціоні людини, ринок цієї галузі відзначається значною різноманітністю, спонукаючи кожне підприємство до постійного пошуку нових, цікавих та смачних рішень. У межах поточної кваліфікаційної роботи було розроблено проєкт цеху з виробництва незбираномолочної продукції потужністю 27 тонн молока за зміну. Для мінімізації будь-якого негативного впливу на населення, місце розташування підприємства було ретельно обґрунтовано в місті Кропивницький Кіровоградської області, враховуючи рожеві вітрів та інші екологічні аспекти. Проєкт також передбачає розробку та впровадження комплексних заходів для забезпечення безпечних умов праці на всіх етапах виробництва. Було проведено підбір оптимального технологічного обладнання, необхідного для виготовлення запланованого асортименту продукції, а також визначено найбільш ефективні способи забезпечення підприємства життєво важливими ресурсами, такими як вода, холод та тепло. Запланований асортимент підприємства:

- Молоко пастеризоване з м.ч.ж. 1%;
- Ряжанка з м.ч.ж. 3,2%;
- Йогурт «Активіа» з м.ч.ж. 1,5%;
- Йогурт десертний з м.ч.ж. 6,3%;
- Вершки питні з м.ч.ж. 10%

Цей асортимент дозволить задовольнити широкий спектр потреб споживачів, пропонуючи як повсякденні, так і десертні варіанти молочних продуктів.



					Кваліфікаційна робота	53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Список джерел посилання

1. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. —К.: НУХТ, 2013. - 343 с.
2. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. - К.: НУХТ, 2013. — 502 с.
3. Молокопереробка. Інновації : підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. - Київ : НУХТ, 2017. - 390 с.
4. Технологія отримання та первинного оброблення молока: КочубейЛитвиненко О.В., Ющенко Н.М. підруч. — К.: НУХТ, 2013. — 211 с.
5. Технології незбираномолочних продуктів та морозива: методич./ Г.Є. Поліщук, Т.Г. Осьмак, О.О. Басс, А.Г. Пухляк – НУХТ, 2021
6. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. — К.: Вища освіта, 2006. — 351 с.: іл.
7. ДСТУ 2662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»
8. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови.
9. ДСТУ ISO 12080-1:2007 Молоко сухе знежирене.
10. ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне.
11. ДСТУ 4565:2006 Ряжанка та варенець. Технічні умови.
12. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Зальні технічні умови.
13. ДСТУ 7519:2014 Вершки питні.
14. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проєктування /уклад. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик – К.: НУХТ, 2023. – 171 с.
15. Метод. рекомендації до виконання розділу “Енергетична частина” дипломного проєкту для студ. /уклад.: Т.Г. Осьмак, А.Г. Пухляк, Т.А. Скорченко – К.: НУХТ, 2013. – 40 с.

					Кваліфікаційна робота	54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Додаток 1**  
**Специфікація ТХК і МБК**

Позначення	Найменування
О	Органолептичні показники
В	Вологість
К	Кислотність
Ж	Масова частка жиру
Т	Температура
t	Тривалість
Б	Масова частка білку
Г	Густина
Ф	Ефективність пастеризації
	Чистота
	Маса



Познач.	Найменування	Кількість	Примітка
T 91-1	Молокосире		
T 91-2	Молоко очищене		
T 91-3	Молокоохолоджене		
T 91-4	Молоконезбиране		
T 91-5	Молоко підігріте до температури сепарування		
T 91-6	Молоко нормалізоване на виробництво пастеризованого молока		
T 91-7	Молоко нормалізоване на виробництво ряжанки		
T 91-8	Молоко нормалізоване на виробництво йогурту "Активія"		
T 91-9	Молоко нормалізоване на виробництво йогурту десертного		
T 91-10	Гомогенізоване молоко на виробництво пастеризованого молока		
T 91-11	Гомогенізованемолоконавиробництво ряжанки		
T 91-12	Гомогенізованемолоконавиробництво йогурту "Активія"		
T 91-13	Гомогенізованемолоконавиробництво йогурту десертного		
T 91-14	Охолоджене нормалізоване молоко на виробництво молока пастеризованого		
T 91-15	Нормалізоване молоко, підігріте до температури прямиї на виробництво ряжанки		
T 91-16	Нормалізоване охолоджене молоко на виробництво йогурту "Активія"		
T 91-17	Нормалізоване охолоджене молоко на виробництво йогурту десертного		
T 92-1	Вершки підігріті до температури сепарування		
T 92-2	Вершки охолоджені		
T 92-3	Вершки питні фасовані		
T 93-1	Молоко питне пастеризоване фасоване		
T 94-1	Пряжене нормалізоване молоко		
T 94-2	Пряжана нормалізована суміш		
T 94-3	Ряжанка		
T 94-4	Ряжанка фасована		
T 95-1	Суміш на виробництво йогурту "Активія"		
T 95-2	Пастеризована суміш на виробництво йогурту "Активія"		
T 95-3	Пастер., гомогенізована суміш на вир. йогурту "Активія"		
T 95-4	Охолоджена пастериз. суміш на виробництво йогурту "Активія"		
T 95-5	Йогурт "Активія"		
T 95-6	Йогурт "Активія" фасований		
T 96-1	Суміш на виробництво йогурту десертного		
T 96-2	Пастеризована суміш на виробництво йогурту десертного		
T 96-3	Пастер., гомогенізована суміш на вир. йогурту десертного		
T 96-4	Охолодж. пастериз. суміш на виробництво йогурту десертного		
T 96-5	Йогурт десертний		
T 96-6	Йогурт десертний фасований		
		Умовні позначення потоків	
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата



Назва цеху	Назва технологічної операції	Назва	Марка	Продуктивність	Кількість	1-зміна	2-зміна	Маса, кг
Виробництво сиру в	Фабрикація рекетного сиру	Фабрикаційний апарат для фабрикації рекетного сиру	СГМ-2	4500-10000кг/год	1	2000	2000	
	Розроблення на сирування рекетного сиру	Молотило для сирування	Р-ОСР-3	2,5м <sup>3</sup>	1	2029	2029	
	Фабрикація сиру "Амуба"	Фабрикаційний апарат для фабрикації сиру "Амуба"	БПФВ-3	3000кг/год	1	13700	13700	
	Розроблення на сирування сиру "Амуба"	Молотило для сирування	Р-ОСР-6	10м <sup>3</sup>	2	13891,8	13891,8	
Виробництво МСДММ та сиру	Фабрикація сиру по рецепту	Фабрикаційний апарат для фабрикації сиру по рецепту	Б2-ОПР-3	3000кг/год	1	4020	4020	
	Розроблення молот пастеризованого молока	Розробник для пастеризованого молока	Р2-ОСР-10	10м <sup>3</sup>	1	7000	7000	
	Смакування	Молотило для смакування	ЛС-03-40	4м <sup>3</sup>	1	3897,9	3897,9	
	Високорення	Пастеризувальний апарат	ОП-М	1м <sup>3</sup> /год	1	3897,9	3897,9	
Апаратне виробництво сиру	Фабрикація сиру	Фабрикаційний апарат для сиру	ПФВ	7500кг/год	1	5351,5	5351,5	
	Розроблення сиру	Розробник для сиру	Р-ОСР-5	6,3м <sup>3</sup>	1	5404,9	5404,9	
	Високорення сиру	Пастеризувальний апарат для сиру	ОП-1500М	1,5м <sup>3</sup> /год	2	5404,9	5404,9	
	Гомогенізація молока	Гомогенізатор	А1-07М	5м <sup>3</sup> /год	1	27000	27000	
Промислове виробництво	Нормалізація молока	Сепаратор-нормалізатор	НС-ОСР-7	5м <sup>3</sup> /год	2	27000	27000	
	Підбір пастеризувальних апаратів сиру	Пастеризувальний апарат	ОП2-05	5м <sup>3</sup> /год	1	27000	27000	
	Розроблення молока	Розробник	Б3-ОП-50	50м <sup>3</sup>	2	27000	27000	
	Високорення молока	Пастеризувальний апарат	ОП 1 П10	10м <sup>3</sup> /год	1/1	27000	27000	
Промислове виробництво	Одмачування молока	Сепаратор молокоочищення	А1-08С-10	10м <sup>3</sup> /год	1/1	27000	27000	
	Вимачування сиру	Вимачувальник	СВМ-10	10м <sup>3</sup> /год	1/1	27000	27000	
	Перемішування молока	Швидкопробний насос	РБ-04С-4	10м <sup>3</sup> /год	1/1	27000	27000	

Умовні позначення:

- ▬ підготовка обладнання;
- ▬ монтаж обладнання;
- ▬ ефективний час роботи обладнання;
- ▬ наповнення місткості;
- ▬ опорожнення місткості;
- ▬ перемішування;

210037 25 НГ 002 СК				
№	Діаметр	Матеріал	Висота	Довжина
1	100	Сталь	100	100
2	100	Сталь	100	100
3	100	Сталь	100	100
4	100	Сталь	100	100
5	100	Сталь	100	100
6	100	Сталь	100	100
7	100	Сталь	100	100
8	100	Сталь	100	100
9	100	Сталь	100	100
10	100	Сталь	100	100
11	100	Сталь	100	100
12	100	Сталь	100	100
13	100	Сталь	100	100
14	100	Сталь	100	100
15	100	Сталь	100	100
16	100	Сталь	100	100
17	100	Сталь	100	100
18	100	Сталь	100	100
19	100	Сталь	100	100
20	100	Сталь	100	100
21	100	Сталь	100	100
22	100	Сталь	100	100
23	100	Сталь	100	100
24	100	Сталь	100	100
25	100	Сталь	100	100

Горік організації НУХТ МО-4-2

