



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології  
молока і молочних продуктів  
ННІХТ

Галина ПОЛЩУК

" 28 " березня 20 23\_ року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Божко Олександра Павловича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництві незбираномолочних продуктів  
потужністю 62 тони переробки молока за  
зміну

керівник роботи Осьмак Тетяна Григорівна, к.т.н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 28 " 03 2023 року №196-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2023

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:молоко питне пастеризоване з м.ч. ж. 2,5%, молоко  
питне вітамінізоване з м.ч. ж. 3,2%, кефір нежирний, біфідойогурт з м.ч.ж. 1,5%, сметна з м. ч. ж.  
15,0%. На підприємство надходить 124 тони молока за добу з м.ч.ж.  
3,4%

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)  
Анотація; Зміст; Вступ; 1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху,  
відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів  
молокопереробної галузі за темою роботи; 2. Обґрунтування вибору та опис технологій  
обраного асортименту продуктів; 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних  
матеріалів та готової продукції; 4. Технологічні розрахунки; 4.1. Вихідні дані до  
технологічних розрахунків; 4.2. схема напрямків пробки молока; 4.3. Продуктовий  
розрахунок; 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів; 5. Розрахунок та підбір  
технологічного обладнання; 6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів  
зі специфікацією технологічного обладнання; 7. Розрахунок виробничих площ; 7.1.  
Розрахунок площ виробничих цехів та відділень; 7.2. Розрахунок площ холодильних камер; 8.  
Технохімічний контроль виробництва; 9. Миття технологічного обладнання; 10. Система  
екологічного управління; 11. Охорона праці; Висновки та рекомендації; Список використаної  
літератури.

Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних  
продуктів. Графік організації виробничих процесів.

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 березня 2023

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.	29.03.2023 р.	
2	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів.	31.03.2023 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	05.04.2023 р.	
4	Технологічні розрахунки.	12.04.2023 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	19.04.2023 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	26.04.2023 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	03.05.2023 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва.	11.05.2023 р.	
9	Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	16.05.2023 р.	
10	Охорона праці.	19.05.2023 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури	22.05.2023 р.	
12	Креслення апаратурно-технологічної схеми виробництва молочних продуктів	24.05.2023 р.	
13	Креслення графіку організації виробничих процесів	26.05.2023 р.	
14	Креслення план цеху (ділянки), що проектується	28.05.2023 р.	
15	Оформлення пояснювальної записки	30.05.2023 р.	
16	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру	01.06.2023 р.	

Здобувач

(підпис)

Божко О.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Осьмак Т.Г.

(прізвище та ініціали)

## Анотація

У цій кваліфікаційній роботі було детально розглянуто проект цеху по переробці незбираномолочних продуктів потужністю переробки молока 62 т за зміну.

Описано місце розташування заводу, його сировину зону, шляхи постачання сировини, шляхи реалізації готової продукції. Серед асортименту готової продукції є:

Молоко питне пастеризоване з масовою часткою жиру 2,5 %;

Молоко питне вітамінізоване з масовою часткою жиру 3,2 %;

Кефір нежирний;

Біфідойогурт з масовою часткою 1,5%;

Сметана з масовою часткою жиру 15,0% .

Наведено обґрунтування виробу асортименту їх технологія виробництва, продуктивний розрахунок. Проведено підбір обладнання для кожного цеху виробництва та розраховано площу кожного цеху.

Окремо увагу було приділено технохімічному контролю кефіру нежирного. Описано технологію миття та дезінфекції обладнання, що використовується, систему екологічного контролю на підприємстві.

У розділі «Охорона праці» описано: наявне освітлення на підприємстві та вимоги до нього; вентиляція та вимоги; техніка безпеки на молочному підприємстві ; пожежна безпека.

В кінці роботи описано доцільність впровадження прийнятих рішень, їх впливу на якість продукції , підвищення продуктивності праці та наведений список використаної літератури та електронних джерел.

Ключові слова: вітамінізоване молоко, біфідойогурт, кефір нежирний, технологія виробництва молочних продуктів, сметана , молоко питне

## Annotation

In this qualification work, the design of this whole milk processing project was created in this milk processing capacity of 62 t per shift. The location of the plant, its raw material zone, ways of supplying raw materials, and ways of selling finished products are described. The range of finished products includes:

Pasteurized drinking milk with a mass fraction of fat of 2.5%;

Fortified drinking milk with a mass fraction of fat of 3.2%;

					190931 23НГ 000 ПЗ			
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив	Божко О.П.				Анотація	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевірив	Осьмак Т.Г.						4	66
Керівник	Осьмак Т.Г.					НУХТ МО-4-2		
Н.контр								
Затвер.	Поліщук Г.Є.							

Kefir is low-fat;

Bifidoyogurt with a mass fraction of 1.5%;

Sour cream with a mass fraction of fat 15.0%.

The justification of the product range, their production technology, and product calculation are given. Selection of equipment for each production workshop was carried out and the area of each workshop was calculated.

Special attention was paid to techno chemical control of low-fat kefir. The technology of washing and disinfection of the equipment used, the system of environmental control at the enterprise is described.

The section "Occupational safety" describes: existing lighting at the enterprise and requirements for it; ventilation and requirements; safety equipment at a dairy enterprise; Fire Security.

At the end of the work, the expediency of implementing the adopted decisions, their impact on product quality, increasing labor productivity, and a list of used literature and electronic sources are described.

Key words: vitaminized milk, bifidoyogurt, low-fat kefir, dairy products production technology, sour cream, drinking milk

					Анотація	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		5

## Зміст

Анотація .....	4
Вступ.....	7
1 Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства(цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.....	8
2 Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів .....	13
3 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.....	16
4 Технологічні розрахунки .....	26
4.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів .....	26
4.2 Схема напрямків переробки молока .....	27
4.3 Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту.....	28
4.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів .....	32
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання .....	33
6 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.....	40
7 Розрахунок виробничих площ.....	45
7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень.....	45
7.2. Розрахунок площ холодильних камер .....	45
8 Технохімічний контроль.....	47
9. Миття технологічного обладнання.....	51
10 Система екологічного контролю .....	54
11 Охорона праці.....	57
Висновки та рекомендації .....	60
Список використаної літератури .....	61

					Зміст	Аркуш
						6
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

## Вступ

Молочна промисловість — це галузь харчової промисловості, яка об'єднує підприємства, що виробляють молоко та різні молочні продукти. Молоко і молочні продукти є основними продуктами харчування, які містять білки, жири, незамінні амінокислоти, мікроелементи, вітаміни та інші корисні речовини, необхідні для життєдіяльності людини. Займає важливе місце на ринку продовольчих ресурсів і абсолютно необхідні для структури споживання населення.

Попит на молочну продукцію перебуває під впливом таких чинників:

кількість населення, його вік, місце проживання, смаки та уподобання, якість продукції, її споживчі характеристики, ціна реалізації одиниці продукції, платоспроможність населення, призначення продуктів та способи їх використання.

Молоко й молочні завжди займають високу питому вагу в раціоні харчування людини. Відсоток собівартості молочної продукції становить до 20% від загальних витрат на харчування населення України.

Необхідність споживання молочних продуктів визначено фізіологічними нормами, які були рекомендовані Інститутом харчування Міністерства охорони здоров'я України. Згідно відповідної статистики нормальна річна норма споживання молочних продуктів становить: 438 кг на одну особу, у тому числі молока – 182 кг, масла – 5,5 кг сиру кисломолочного - 7,3 кг; сметани - 6,5 кг; сиру твердого - 6,5 кг; молока знежиреного та продуктів з нього - 15,9 кг. У зв'язку з очевидним дефіцитом молочної продукції в нашій країні головним завданням харчових інженерів та технологів є розробка сучасних молочних продуктів для підвищення попиту.

					Вступ	Аркуш
						7
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Підприємство, що проектується розташоване у м. Київ. Складається з наступних будівель і споруд:

- Адміністративно-побутовий корпус, до його складу входять такі відділи: кабінет директора, бухгалтерія, служба головного інженера, механіка, плановий відділ, відділ кадрів, відділ охорони праці, відділ реалізації готової продукції, розрахунковий відділ.
- Головний виробничий корпус, в якому розташовані приймальне відділення, апаратне відділення, цех виготовлення незбираномолочної продукції, цех виробництва сметани, камера зберігання продукції та мікробіологічна, приймальна та хімічні лабораторії.
- Приміщення для ремонтних підрозділів, в тому числі електриків, слюсарів, токарів, зварювальників.
- Складські приміщення, а саме: склад тари, склад допоміжних матеріалів та склад миючих засобів.

Також є окремі корпуса, де розташовані допоміжні служби такі як: відділ заготівлі сировини, медична частина, котельня, мийка молочних цистерн та хімчистка робочого одягу.

На підприємстві наявний плано-фінансовий відділ, його робота зосереджена на:

- Прорахунку собівартості продукції.
- Розробці статистичної звітності.
- Розрахунку заробітної плати для працівників підприємства.
- Встановленні лімітів на використання сировини та допоміжних матеріалів.

Дане підприємство має таку структуру управління: відділ охорони праці та безпеки відділ збуту та дистрибуції; будівельно-ремонтний сектор; оперативні служби. вимірювальна лабораторія, відділ головного інженера та майстра, фінансово-економічний менеджмент; плано-економічний відділ, відділ заробітної плати, відділ кадрів.

Одним з базових засобів стратегічного аналізу є SWOT-аналіз. Він дозволяє визначити і структурувати сильні, слабкі сторони компанії, потенційні можливості та загрози для підприємства з якими воно може стикнутися.

У табл. 1 наведено SWOT - аналіз для даного підприємства

					Обґрунтування заходів щодо будівництва	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		8

Табл. 1- SWOT-аналіз для даного підприємства

Сильні сторони (S)	Слабкі сторони (W)
<p>Поставка сировини екологічно чистих районів України</p> <p>Виробництво безпечної для здоров'я продукції</p> <p>Доволі високий рівень якості продукції</p> <p>Використання прогресивних технологій виробництва</p>	<p>Невеликий досвід роботи в молочній галузі</p> <p>Деяко налий асортимент молочної продукції</p> <p>Слабка інформаційна забезпеченість підприємства, відсутність офіційного сайту.</p> <p>Слабка організація маркетингової діяльності на підприємстві.</p>
Можливості (O)	Загрози (T)
<p>Експорт продукції до сусідніх країв</p> <p>Збільшення потужності</p> <p>Розбирок маркетингово відділення</p> <p>Впровадження інновацій у виробничу та управлінську діяльності</p> <p>Організація рекламної компанії</p>	<p>Нестабільність економічного середовища.</p> <p>Посилення позицій конкурентів.</p> <p>Зміна законодавства щодо молочної галузі (зокрема, податкового).</p> <p>Спалах епідемій серед худоби.</p>

Підприємство працює в дві зміни. Перша зміна розпочинається о 6:30, друга о 14:00.

У цеху виробництва молока питного та кисломолочних напоїв, відбувається виробництво питних видів молока, а саме : молока питного пастеризованого та молока питного вітамінізованого, збагаченого вітаміном С. Також відбувається виробництво кисломолочних напоїв, таких як: кефір нежирний та біфідойогурт. Основна сировина для виробництва продукції у цьому цеху є молоко, що піддається попередній механічній та тепловій обробці.

А також наявних цех з виробництва сметани, в якому тимчасово зберігаються вершки, піддаються тепловій обробці, гомогенізації та заквашуванню і сквашуванню.

Виготовлення даної продукції відбувається в спеціальних ємностях.

Кисломолочні продукти заквашуються та сквашуються в резервуарах марки Я1-ОСВ-4 (5шт.). Виробництво кефіру, біфідойогурти та сметани на даному підприємстві відбувається термостатним способом.

В резервуарах марки LTR та В2-ОКВ-10 знаходиться пастеризоване питне молоко та вітамінізоване.

Також на території цеху знаходиться гомогенізатор марки SHZ-10, пластинчасто-пастеризаційна установка марки ОП1-У2, урівнювальний бачок, відцентрові насоси марки

					Обґрунтування заходів щодо будівництва	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		9

Я9-ОЦП 11 та фасувальні апарати, які фасують продукцію у пакетики типу «Тетра-Пак, поліетиленові пакети та стаканчики з комбінованого матеріалу .

Основний вид діяльності даного підприємства:– переробка молока та кисломолочних напоїв.

Додаткові види діяльності:

- Оптова торгівля молочними продуктами;
- Роздрібна торгівля в малих магазинах молочною продукцією;
- Он-лайн торгівля молочними продуктами.

Підприємство планує отримувати молочну та допоміжну сировину від субпідрядників на основі договірно-контрактних закупок. Оскільки наше підприємство є госпрозрахунковим, закупівля сировини в основному здійснюється за спеціальними прямими договорами з відповідними господарствами.

Радіус доставки молочної сировини на наше підприємство складає близько 100-150 кілометрів. Постачання молока на підприємство відбуватиметься молочними автоцистернами. Молоко буде доставлятися за накладними.

Під час приймання сировини обов'язкового проводять спеціальні аналізи для визначення якості сировини, результати записуються у відповідну накладну. За результати аналізу на якість продукції розраховуються по оплаті за отриману сировину відповідно за тарифами для кожної зони згідно кількості молока-сировини. Товарно-транспортна накладна - одна із основних документів при прийманні молока – сировини.

Всі дані про сировину записуються до спеціального журналу.

Якщо ж дані про молоко-сировину мають певні розбіжності, то між направленими і фактичними складається акт. При закупівлі молоко коров'яче незбиране повинно відповідати таким вимогам ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови [1].

В майбутньому для розвитку підприємства буде створено власний торговий відділ, який буде включати в себе торгових точок з власною назвою та емблемою. Але для початку продукцію буде популяризуватися через он-лайн мережу.

Організаційна структура є лінійною (рис. 1.1). Особливостями даної структури є чіткість взаємовідносин, однозначність команд, надійний контроль на підприємстві.

Нижче на рис. 1.1. можна побачити структурну схему даного молочного підприємства .

					Обґрунтування заходів щодо будівництва	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		10

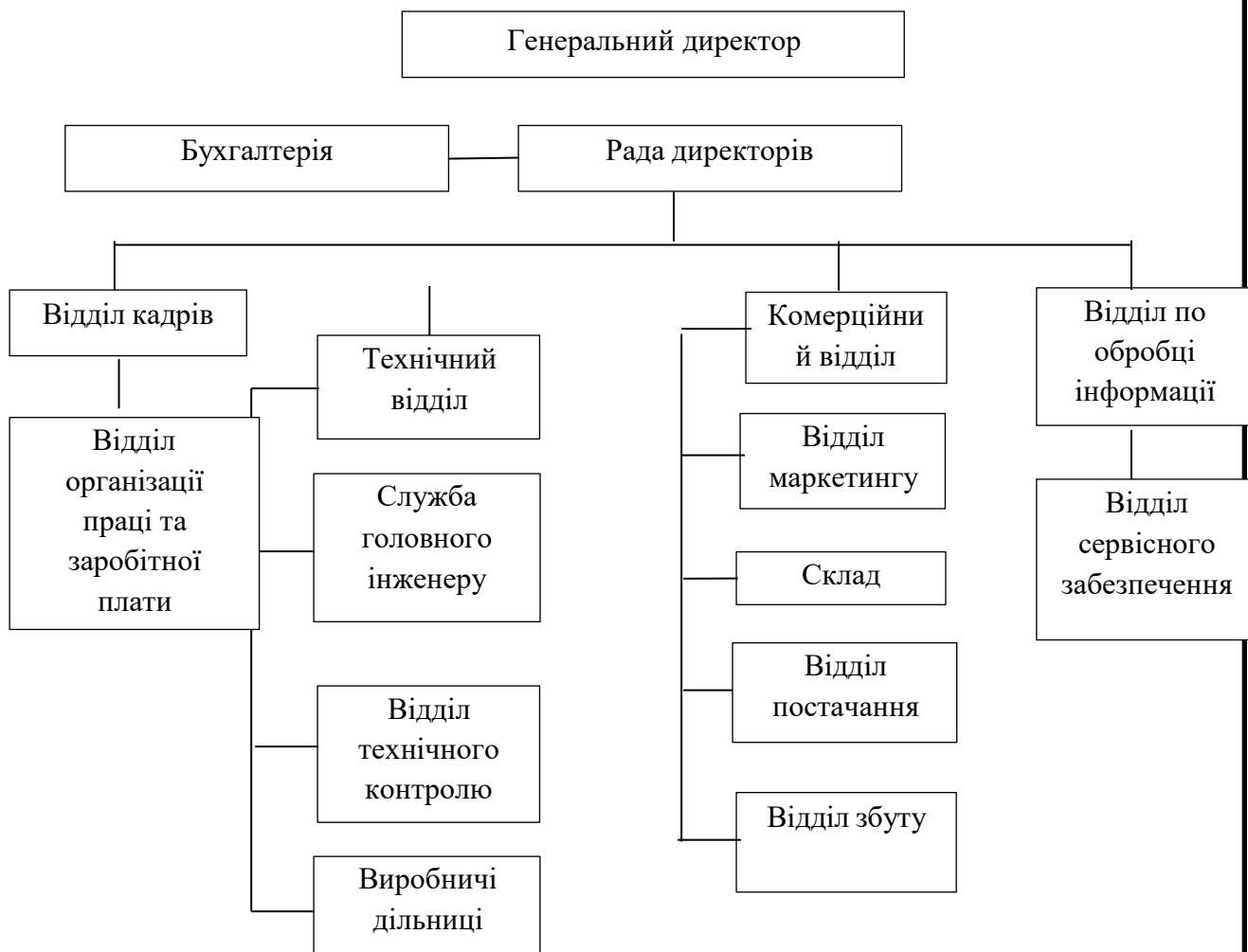


Рис. 1.1 Організаційна структура підприємства

Молоко пастеризоване, що наявне у торговельних мережах, магазина відрізняються між собою вмістом жиру, сухого знежиреного молочного залишку, наповнювачів, способом теплової обробки. За своїм вмістом розрізняють такі види молока як білкове, вітамінізоване, нежирне та пряжене.

Пастеризоване молоко – це молоко, яке неодноразово піддавалося одному з трьох способів термічної обробки: тривалій обробці (нагрів до 63-65 ° С протягом 30-40 хвилин); короткої обробці (нагрів до 85-90 ° С протягом 30-60 секунд); миттєвої обробці (нагрів до 98 ° С протягом декількох секунд).

Вітамінізоване молоко виробляється з незбираного чи знежиреного молока з додаванням молочно-вітамінних концентратів. На нашому заводі було прийнято рішення, щодо випуску молока питного вітамінізованого з масовою часткою жиру 3,2%.

До складу молока вітамінізованого входить вітамін С. Головною його характеристикою є підвищення імунітету.

Серед широкого асортименту молочних виробів значне місце займають кисломолочні напої (кефір, ряжанка, простокваша, йогурт, ацидофільні напої).

Кефір - кисломолочний продукт змішаного молочнокислого та спиртового бродіння. Кефір сквашують симбіотичною кефірною закваскою на кефірних грибках або концентратом грибкової кефірної закваски [2].

Йогурт – кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин. Склад закваски на йогурт: *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* [3]

В залежності від виду заквасок, які використовують, йогурти поділяють на такі види: йогурт, біойогурт, біфідойогурт.

Біфідойогурт – біфідопродукт, що додатково містить *Bifidobacterium*.. Для виробництва біойогурту та біфідойогурту використовують пробіотики, до них відносять лактобактерії: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* – і *Bifidobacterium* [4].

Біфідойогурти – продукт , що виготовлений з закваски для йогурту, при цьому додатково ще містить в якості пробіотику *Lactobacillus acidophilus* [4].

Наведені мікроорганізми відіграють доволі важливу роль в імунній системі, в слизовій оболонці кишечника. Вживання кисломолочних продуктів, які додатково пробіотики допомагає захистити організм людини від великої кількості захворювань [5].

Наразі серед асортименту йогуртів залежно від масової частки жиру, є:

- Нежирні – йогурти з масовою часткою жиру близько ( 0,05-1,0%);
- Жирні – йогурти з масовою часткою жиру близько ( 1,5-6,0%);
- Вершкові – йогурти з масовою часткою жиру більше 6,0% [5].

Сметана - це кисломолочний продукт, виготовлений шляхом сквашування вершків пастеризованих чистими культурами молочнокислих бактерій з наступним дозріванням отриманого згустку.

Сметана виготовляється: дієтична – 10% жиру, 15%-ної, 25% та 30% жирності [6] .

На нашому підприємстві ми обрали виробництво сметани з масовою часткою жиру 15,0%.

У сметані міститься неповторний збалансований комплекс вітамінів, макро – і мікроелементів. У ній містяться такі елементи: кальцій; калій; магній; фтор; цинк; мідь; йод. Та вітаміни :С, Е, В3, В6, В9, В12.

Також до складу входить бета-каротин (сприяє підтримці зору), рибофлавін (допомагає перетворення їжі в енергію, покращує засвоєння вітаміну В6) і холестерин. Всупереч думці, що холестерин шкідливий, він бере участь у виробленні гормонів і побудові клітин. Помірна кількість холестерину необхідно для правильного функціонування організму.

					Обґрунтування заходів щодо будівництва	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		12

## 2 Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів

Спочатку на підприємстві проводиться первинна обробка молока. Вона представляє собою: очищення, охолодження і зберігання до відправлення на переробку або в реалізацію.

Найбільш ефективна очищення молока з допомогою сепаратора-молокоочищувача. Відцентрова очищення в них здійснюється завдяки різниці між густиною частинок плазми молока та сторонніх домішок, в яких щільність частинок яких більше, ніж у частинок плазми молока. Сторонні домішки відкидаються до стінки барабана і осідають у вигляді слизу.

Для охолодження молока використовують пластинчасті охолоджувачі. Терміни зберігання охолодженого молока до температури, що складає  $4 \dots 6 \text{ }^\circ\text{C}$ , не більше 8 годин. Якщо більш тривале зберігання молока, то виникають вади смаку і консистенції.

Сепарування молока – являє собою поділ молока на дві фракції різної щільності: вершки та низько жирне або знежирене молоко. Здійснюється сепарування під дією відцентрових сили в барабані сепаратора-нормалізатора. Сепарування молока на нашому підприємстві використовуємо під час виробництва кефіру нежирного із знежиреного молока, яке отримали під час сепарування.

Нормалізація -це регулювання складу молока-сировини для отримання готового молочного продукту, що відповідає вимогам відповідного стандарту.

Гомогенізація - обробка молока (вершків), яка полягає в подрібненні жирових кульок шляхом впливу на молоко значних зовнішніх зусиль.

Наразі розрізняють 3 режими пастеризації: тривала пастеризація ( $t = 60 \dots 63 \text{ }^\circ\text{C}$ , витримка 30 хв); короткочасна ( $t = 74 \dots 78 \text{ }^\circ\text{C}$ , витримка 20 с); миттєва ( $t = 85 \dots 87 \text{ }^\circ\text{C}$  або  $95 \dots 98 \text{ }^\circ\text{C}$  без витримки).

Вибір режиму здійснюється за технологічними умовами і властивостями продукту.

Один з найпоширеніших способів у виробництві пастеризованого молока, кисломолочних продуктів - короткочасна пастеризація.

Після теплової обробки пастеризоване молоко охолоджують до температури  $4 \text{ }^\circ\text{C}$ , що запобігти розвитку бактерій, що попадають в продукт з навколишнього середовища.

Молоко, яке відправляється на виготовлення кисломолочних напоїв, охолоджується до температури заквашування.

Охолоджене молоко подають на розлив та пакування чи резервуар для тимчасового зберігання. Якщо перевищився зазначений граничний термін зберігання, то молоко повторно пастеризують або ж зменшують його термін зберігання на підприємстві -виробнику.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Аркуш
						13
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Пастеризоване молоко зберігають за температури  $(4\pm 2)$  °C та відносній вологості повітря 85-90 %.

Особливості виготовлення вітамінізованого молока:

- внесення вітаміну С проводиться в охолоджене після пастеризації молоко у кількості 110 г на 1000 кг молока для дітей раннього віку та 210 г для дітей старшого віку та дорослих.
- вітамін С вносять у молоко після його пастеризації у вигляді сухого порошку або водного розчину (для водорозчинних вітамінів) за перемішування впродовж 15...20 хв, витримують 30...40 хв, розливають.

Під час виробництва кисломолочних продуктів бажану мікрофлору вносять у вигляді закваски з відповідним видами мікроорганізмів. В процесі сквашування молока відбуваються певні біохімічні, фізико-хімічні зміни майже всіх складових частин молока.

Наразі є два способи виробництва кисломолочних продуктів: резервуарний та термостатний.

Сутність термостатного способу виробництва кисломолочних продуктів - закваска молока здійснюється в резервуарі, а процес сквашування, охолодження і при необхідності дозрівання продукту - в скляних пляшках. У зв'язку з цим готовий продукт має непорушений згусток і в такому вигляді доходить до споживача.

Резервуарний спосіб виробництва кисломолочних напоїв порівняно з термостатним має доволі багато переваг. Він дозволяє зменшити виробничі площі підприємства за рахунок ліквідації термостатних камер, знижується витрата теплоти і холоду, здійснює більш повну механізацію та автоматизацію технологічного процесу виробництва, скорочує витрати ручної праці на 25% та підвищує продуктивність праці на 35%.

На даному підприємстві всі кисломолочні продукти, а саме: біфідойогурти, кефір та сметана, виробляються резервуарним способом, оскільки цей спосіб є поширеніший в Україні через те, що він є менш витратним, доволі зменшує ручну працю виробництва, не потребує великих капіталовкладень, не потрібно великих приміщень для термостатної камери, при цьому близько у 1,5 рази збільшується вихід готової продукції з 1м<sup>3</sup> виробничої площі, також є можливість механізувати та автоматизувати процес виробництва повністю.

Біфідойогурт, що виготовлений резервуарним способом, зберігається протягом 36 годин у холодильній камері, в тому числі на підприємстві - не більше 18 годин при температурі 4 - 6 °C.

Для виготовлення кефіру суміш заквашують закваскою прямого внесення перемішують, сквашують при температурі 23-25 °C до утворення молочно-білкового

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Аркуш
						14
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

згустку кислотністю 80-100 °Т (рН 4,5-4,65). Після закінчення сквашування продукт негайно охолоджують. Охолоджений до температури 20 °С подають на розлив. Після цього кефір у пакетах із поліетиленової плівки направляють у холодильну камеру при температурі 20 °С, де відбувається подальше визрівання.

Тривалість дозрівання кефіру становить 6-10 годин. Під час дозрівання проводиться органолептична оцінка, вимірюється кислотність, °Т, відсоток жиру і відсоток білка [6].

Для поліпшення консистенції готового кефіру, упакований продукт рекомендується витримувати в холодильній камері перед реалізацією. При досягненні необхідного показника умовної в'язкості продукту та температури, що складає 6 °С технологічний процес можна вважати закінченим та продукт готовий до реалізації [6].

Сметану одержують із нормалізованих пастеризованих вершків шляхом сквашування їх закваскою, виготовленою на чистих культурах молочнокислих бактерій, і дозрівання при низьких температурах [6].

Вершки гомогенізують при температурі 60-85 °С, тиск гомогенізації повинен бути нижче, 10-12 МПа, через те, що в вершках немає достатньої кількості казеїну для створення мембран.

Гомогенізовані вершки звичайно витримують протягом 5 хвилин при температурі 90°С з метою знищення вегетативних форм мікроорганізмів, інактивацією ферментів, що знаходяться в нативному стані та забезпечення умов для формування необхідної консистенції готового продукту.

Попередньо оброблені вершки охолоджують до температури сквашування 18-21°С. Потім додають закваску, в нашому випадку це закваска прямого внесення та ретельно перемішують.

Після цього відбувається сквашування продукту тривалістю 7-12 годин. Коли сквашування завершено, сметану швидко охолоджують до температури 6-8°С для запобігання подальшого збільшення кислотності.

Далі сметану подають на розлив у тару. Дозрівання і зберігання сметани відбувається близько 14-48 годин. Після дозрівання продукт готовий до реалізації [6].

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Аркуш
						15
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Характеристика сировини та допоміжних матеріалів

Основною сировиною для виготовлення всіх молочних продуктів є незбиране молоко. Незбиране молоко за показниками якості повинно відповідати ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [1].

Молоко, що закуповують, повинно бути отримане від здорових корів в господарствах, в яких немає інфекційних захворювань і, які за показниками якості відповідають вимогам нормативного стандарту [1].

Молоко-сировина після доїння повинно пройти фільтрування та охолодження.

Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування молока.

За органолептичними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1 [1].

Таблиці 3.1 - Органолептичні показники незбираного молока

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

За фізико-хімічними показниками молоко, на яке оформлюється супровідний документ виробника, має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1.1 [1].

Таблиця 3.1.1 – Фізико-хімічні показники незбираного молока

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунку		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше ніж	1028,0	1027,0	
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Кислотність °Т рН	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19
	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8
Група чистоти, не нижче ніж	1		
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520		
Температура молока, °С, не вище ніж	8		

Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції

Аркуш

16

За мікробіологічними показниками молоко має відповідати вимогам, які наведені у таблиці 3.1.2 [1].

Таблиці 3.1.2 – Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин незбираного молока

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

Для виробництва вітамінізованого молока, в якості сировини використовують молоко, яке відповідає ДСТУ 3662-2018 «Молоко коров'яче незбиране. Основні вимоги до нього наведені вище.

Зокрема необхідно, щоб молоко-сировина мало кислотність не більше 18 °Т.

На виробництво біфідойогуртів використовують молоко-сировину, що відповідає ДСТУ 3662-2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».

Звертають на густину молока, яка має бути не нижче 1028 кг/м<sup>3</sup>; тому що цей показник впливає на консистенцію готового біфідойогурту [3].

Молоко незбиране не повинно містити в своєму складі антибіотиків, а також інших інгібуючих і токсичних речовин, що пригнічують мікрофлору закваски та шкодять утворенню згустку [3].

При виготовленні кефіру використовують знежирене молоко, яке отримали внаслідок сепарування молока-сировини, що відповідає ДСТУ 3662-2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» [2].

Сметана з масовою часткою жиру 15% повинна відповідати ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови».

Використовують закваску для сметани вітчизняного виробництва відповідно з чинними нормативними документами чи закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я [7].

Кожну партію сировини, яка надходить на підприємство, супроводжують документами, які підтверджують її відповідність нормативним документам.

### Характеристика готової продукції

Молоко питне за всіма показниками якості повинно відповідати ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне».

За органолептичними показниками молоко питне повинно відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.2.1 [8].

Таблиця 3.2.1 — Органолептичні показники молока питного

Показник якості	Характеристика показника якості
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та молока — з легким присмаком пастеризації
Колір	Білий, рівномірний за всією масою;

За фізико-хімічними показниками показані у таблиці 3.2.2 [8].

Таблиця 3.2.2 — Фізико-хімічні показники молока питного

Показник якості	Норма для показника якості
Масова частка жиру, %	Від 1,0 до 6,0 вкл.
Масова частка білка, %, не менше ніж:	
— 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 %	2,80
Титрована кислотність, °Г, не більше ніж:	
— пастеризованого, пряженого	21
Густина, кг/м <sup>3</sup> , не менше ніж:	
— 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 %	1027
Група чистоти, не нижче ніж	1
Фосфатаза для пастеризованого	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С:	4±2

За мікробіологічними показниками молоко питне повинно відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.2.3 [8].

Таблиця. 3.2.3 — Мікробіологічні показники молока питного

Показник якості	Норма для показника якості
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) в 1,0 см <sup>3</sup> продукту, КУО, не більше ніж:	1 * 10 <sup>2,5</sup>
Бактерії групи кишкової палички (колі форми) в, см <sup>3</sup>	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см <sup>3</sup> продукту, зокрема: Salmonella L.monocytogenes	Не дозволено Не дозволено
Staphylococcus aureus в 1,0 см <sup>3</sup> продукту	Не дозволено

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у молоці питному не повинен перевищувати гранично допустимі рівні, передбачені СанПіН 42-123-4089 та МБТ и СН № 5061 і зазначені в таблиці 3.2.4 [8].

Таблиця 3.2.4. — Гранично допустимі рівні токсичних елементів і мікотоксинів

Показник	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Мікотоксини:	
Афлатоксин Ві	Не дозволено {< 0,001}
Афлатоксин Мі	0,0005

Біфідойогурт - біфідопродукт на основі йогурту, який додатково містить *Bifidobacterium*, в кінці терміну придатності до споживання. Готовий продукт повинен відповідати показникам якості, що наведені в ДСТУ 4343:2004 «Йогурт загальні технічні умови».

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		19

За органолептичними показниками біфідойогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.3.5.

Таблиця 3.2.5 — Характеристика органолептичних показників біфідойогурту [3]

Назва показника якості	Характеристика йогуртів без наповнювача та добавок
Смак і запах	Чистий,кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна, з порушеним згустком, у міру щільна, ніжна, без газоутворення
Колір	Від білого до світло-жовтого

За фізико-хімічними показниками біфідойогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.2.6 [3]

Таблиця 3.2.6 — Фізико-хімічні показники біфідойогурту

Показник якості	Норма для показника якості
Масова частка жиру, %	Від 1,5 до 6,0 вкл.
Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж:	9,5
Кислотність:	
- титрована °Г, не більше ніж:	Від 80-140
- активна, рН	4,8-4,0
Масова частка сахарози, % не менше ніж	5,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С:	4±2

За мікробіологічними показниками біфідойогурти повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.2.7 [12].

Таблиця 3.2.7 — Норми мікробіологічних показників біфідойогурту

Показник якості	Норма для показника якості для біфідойогурту
Кількість молочнокислих бактерій ( <i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> не менше ніж	10 <sup>7</sup>
Кількість бактерій ацидофільної палички ( <i>L. acidophilus</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	10 <sup>6</sup>
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,1 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см <sup>®</sup> продукту, зокрема: <i>Salmonella</i> <i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см <sup>®</sup> продукту	Не дозволено Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50
Плісневі гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у біфідойогуртах повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.2.8 [3].

Таблиця 3.2.8. — Показники безпеки біфідойогурту

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	0,10
свинець	
кадмій	0,03
миш'як	0,05
ртуть	0,005
мідь	1,0
цинк	5,0
Мікотоксини:	Не дозволено (< 0,001)
афлатоксин В1	
афлатоксин М1	< 0,0005

Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата

Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції

Аркуш

21

Вміст у біфідойогуртах антибіотиків повинен відповідати вимогам МБВ № 5061, пестицидів — вимогам ДСанПіН 8.8.1.2.3.4–000 [3]

Вміст радіонуклідів у біфідойогуртах не повинен перевищувати допустимі рівні ДР:  $^{137}\text{Cs} = 100$  Бк/кг,  $^{90}\text{Sr} = 20$  Бк/кг.

Кефір нежирний повинен відповідати ДСТУ 4417:2005. «Кефір».

За органолептичними показниками кефір нежирний повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.2.9 [2].

Таблиця 3.2.9 — Органолептичні показники кефіру нежирного

Показник	Характеристика показника якості
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, в'язка, з порушеним згустом. Дозволено: газоутворення, яке спричинено нормальною життєдіяльністю мікрофлори кефірної закваски; незначне відокремлення сироватки
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Смак щипкий, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою Примітка. Дозволено незначне здіймання герметичного споживчого пакування з кефіром, що спричинено газоутворенням внаслідок дії мікрофлори кефірної закваски

За фізико-хімічними показниками кефір нежирний повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.2.10 [2].

Таблиця 3.2.10. — Фізико-хімічні показники кефіру нежирного

Назва	Норма
Масова частка жиру, %:	Від 1,0 до 5,0
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7
Кислотність: титрована, °Т	Від 85 до 130
активна, рН	Від 4,8 до 4,0
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	$4 \pm 2$

Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата

Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції

Аркуш

22

За мікробіологічними показниками кефір повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.2.11 [2].

Таблиця 3.2.11 — Мікробіологічні показники кефіру нежирного

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	1·10 <sup>7</sup>
Кількість дріжджів, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	1·10 <sup>3</sup>
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0;Гсм <sup>3</sup> кефіру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50
Примітка. Плісняві гриби нормують тільки для кефіру, зі строком придатності більше 3 діб.	

Вміст токсичних елементів у кефірі не повинен перевищувати рівнів, передбачених МБВ № 5061 і наведених у таблиці 3.2.12 [2].

Таблиця 3.2.12 — Допустимі рівні вмісту токсичних елементів кефіру нежирного У міліграмах на кілограм продукту

Назва	Гранично допустимі рівні
Свинець	0,10
Кадмій	0,03
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0

Вміст в кефірі нежирному мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів повинен відповідати вимогам МБВ № 5061, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 [2].

Вміст радіонуклідів в кефірі нежирному не повинен перевищувати допустимі рівні, передбачені в ДР : 137CS \_ 100 Бк/кГ 90Sr \_ 20 Бк/кг [2].

Сметана з масовою часткою жиру 15,0% повина відповідати ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови».

За органолептичними показниками сметана з масовою часткою жиру 15,0% повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.2.13 [7].

Таблиця 3.2.13 — Органолептичні показники сметани

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глясуватою поверхнею, густа Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.2.14 [7].

Таблиця 3.2.14 — Фізико-хімічні показники сметани

Назва	Норма
Масова частка жиру, %,	Від 15 до 40
Кислотність;	
— титрована, °Т	Від 60 до 100
— активна, рН	Від 4,8 до 4,2
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±

За мікробіологічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.2.15[7].

Таблиця 3.2.15 — Мікробіологічні показники сметани

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж	$1 \cdot 10^7$
Кількість дріжджів, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	$1 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0;Гсм <sup>3</sup> кефіру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 см <sup>3</sup>	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	50

Примітка. Плісняві гриби нормують тільки для кефіру, зі строком придатності більше 3 діб.

Вміст токсичних елементів в сметані повинен відповідати вимогам МБВ № 5061, наведеним в таблиці 3.2.16 [7].

Таблиця 3.2.16 — Допустимі рівні вмісту токсичних елементів сметани з масовою часткою жиру 15,0% у міліграмах на кілограм продукту [7].

Назва	Гранично допустимі рівні
Свинець	0,10
Кадмій	0,03
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0

Вміст у сметані з масовою часткою жиру 15,0% мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів повинен відповідати вимогам МБВ № 5061 , ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 [7].

Вміст радіонуклідів у сметані не повинен перевищувати допустимі рівні згідно з ДР; 137CS — 100 Бк/кг, — 20 Бк/кг [7].

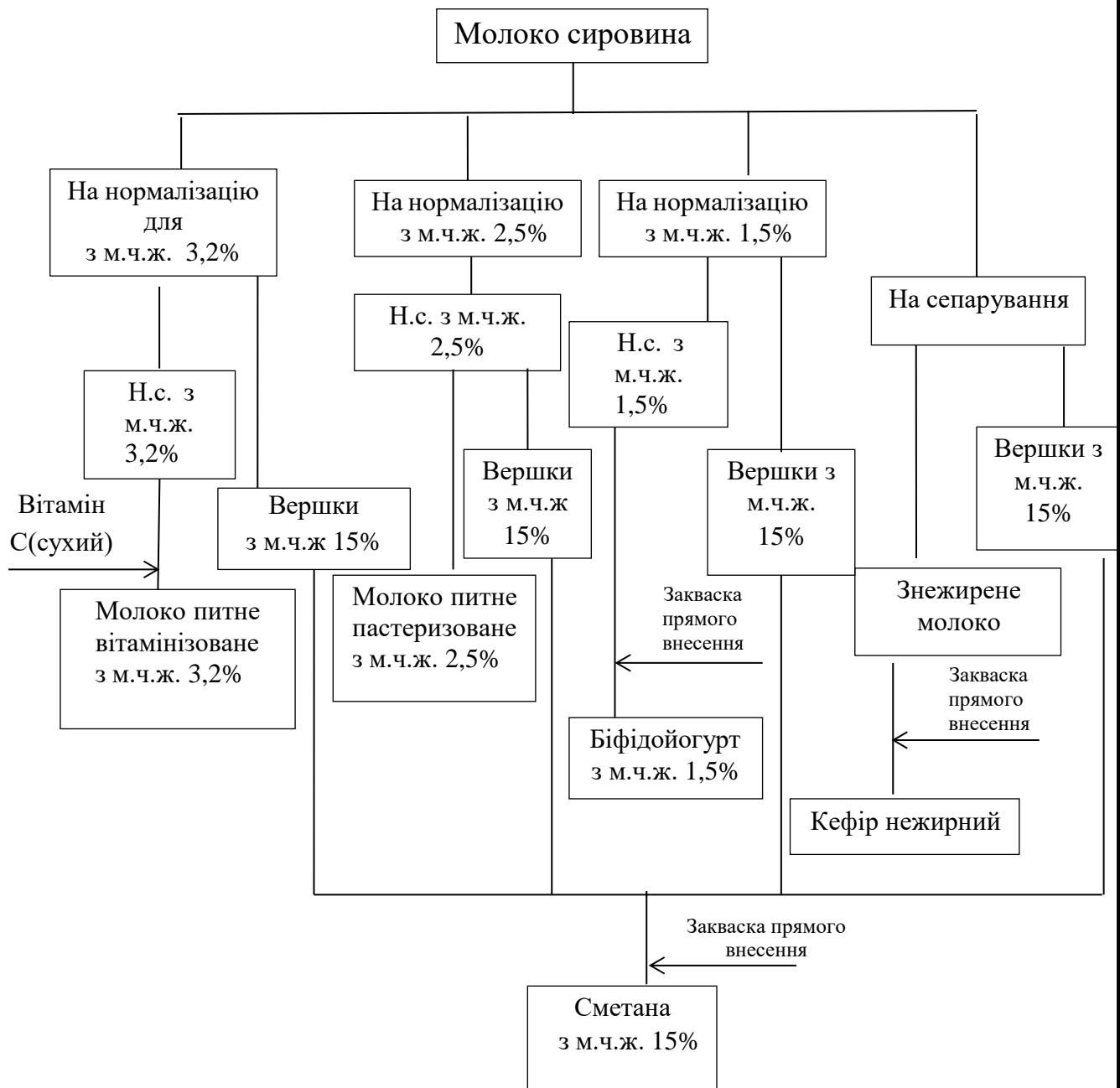
					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		25

#### 4 Технологічні розрахунки

4.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів .

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ
Молоко незбиране	62 000				
Молоко питне пастеризоване	30 000	Нормалізація в потоці	Тетра-Пак (1000 см <sup>3</sup> )	1007,4	ДСТУ 2661
Молоко питне вітамінізоване	10 000	Нормалізація в потоці	Пляшки (250 см <sup>3</sup> )	1008,2	ДСТУ 2661
Кефір	9986,66	Резервуарний спосіб	Пакети (1000 см <sup>3</sup> )	1011,7	ДСТУ 4417
Біфідойогурт	4 000	Резервуарний спосіб	Пакети (1000 см <sup>3</sup> )	1013,5	ДСТУ 4343
Сметана	6220,93	Резервуарний спосіб	Стаканчик и з комбінован о матеріалу (500 см <sup>3</sup> )	1009,2	ДСТУ 7519

## 4.2 Схема напрямків переробки молока



Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата

### 4.3 Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

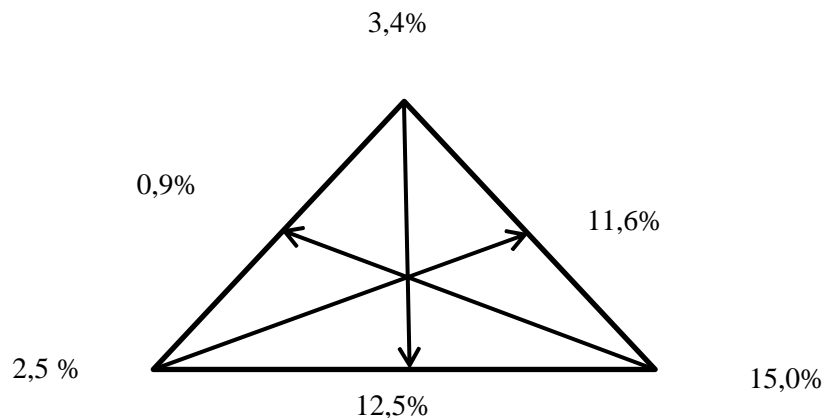
Розрахунок молока питного пастеризованого

Виготовити 30 т пастеризованого молока з м.ч.ж. 2,5 %. Масова частка жиру незбираного молока становить 3,4% , масова частка жиру вершків - 15,0%. Молоко фасуємо у пакети типу «Тетра- Пак» , 1000 см<sup>3</sup> . Норма витрат – 1007,4 кг/т.

Маса нормалізованої суміші:, кг

$$m \text{ н. с} = \frac{1007,4 * 30000}{1000} = 30 \ 222$$

За графічним методом «трикутника» визначаємо масу незбираного молока та вершків:



Масу компонентів визначаємо за таким співвідношенням:

$$\frac{m \text{ н. с}}{11,6} = \frac{m \text{ незб}}{12,5} = \frac{m \text{ в}}{0,9}$$

Маса незбираного молока з урахуванням втрат, кг,

$$m \text{ незб. м.} = \frac{30 \ 222 * 12,5}{11,6} * \frac{100}{100 - 0,4} = 32697,6$$

Маса вершків з урахуванням втрат, кг,

$$m \text{ в.} = \frac{30 \ 222 * 0,9}{11,6} * \frac{100 - 0,07}{100} = 2343,17$$

Розрахунок молока питного вітамінізованого

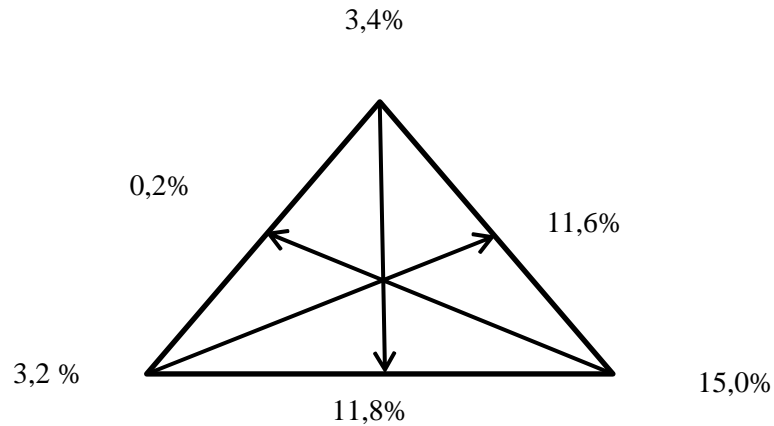
Виготовити 11 т вітамінізованого молока з м.ч.ж. 3,2 %. Масова частка жиру незбираного молока становить 3,4% , масова частка жиру вершків - 15,0%. Необхідно внести 110 г вітаміну С на 1000 кг молока. Молоко фасуємо у пляшки, 250 см<sup>3</sup> . Норма витрат – 1008,2 кг/т.

					Технологічні розрахунки	Аркуш
						28
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса нормалізованої суміші:, кг

$$m_{н.с} = \frac{1008,2 * 11000}{1000} = 11090,2$$

За графічним методом «трикутника» визначаємо масу незбираного молока і вершків:



Масу компонентів визначаємо за таким співвідношенням:

$$\frac{m_{н.с}}{11,6} = \frac{m_{незбтв}}{11,8} = 0,2$$

Маса незбираного молока з урахуванням втрат, кг,

$$m_{незб.м.} = \frac{11090,2 * 11,8}{11,6} * \frac{100}{100 - 0,4} = 11326,7$$

Маса вершків з урахуванням втрат, кг,

$$m_{в.} = \frac{11090,2 * 0,2}{11,6} * \frac{100 - 0,07}{100} = 477,69$$

Маса вітаміну С, кг:

$$m_{вітам.} = \frac{11090,2 * 110}{1000} = 1219,92$$

Розрахунок біфідойогурту

Виготовити 4 т біфідойогурт з м.ч.ж. 1,5 %. Масова частка жиру незбираного молока становить 3,4% , масова частка жиру вершків - 15,0%. Біфідойогурт фасуємо у поліетиленові пакети, 1000 см<sup>3</sup>. Норма витрат – 1013,5 кг/т.

Рецептура біфідойогурти, кг на 1 т наведено в таблиці 2.3.

					Технологічні розрахунки	Аркуш
						29
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

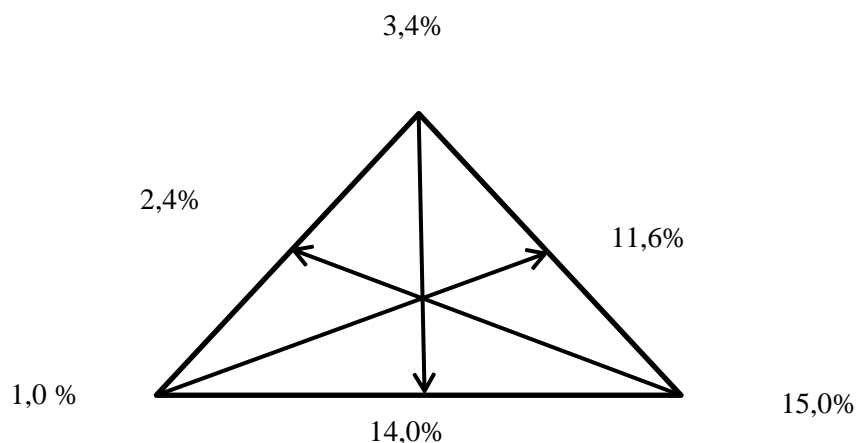
Таблиця 4.3.1 – Рецептатура біфідойогурти

Сировина	Витрати на 1т	
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат
Молоко з м.ч.ж. 1,0%	998,0	1011,5
Стабілізатор «Гринсед 258А»	2,0	2,0
Всього	1000	1013,5

Маса нормалізованої суміші:, кг

$$m \text{ н. с} = \frac{1011,4 * 4000}{1000} = 4054$$

За графічним методом «трикутника» визначаємо масу незбираного молока та вершків:



Масу компонентів визначаємо за так шенням:

$$\frac{m \text{ н. с}}{11,6} = \frac{m \text{ незбт в}}{14,0} = \frac{2,4}{100}$$

Маса незбираного молока з урахуванням втрат, кг,

$$m \text{ незб. м.} = \frac{4054 * 14}{11,6} * \frac{100}{100 - 0,4} = 4912,5$$

Маса вершків з урахуванням втрат, кг,

$$m \text{ в.} = \frac{4054 * 2,4}{11,6} * \frac{100 - 0,07}{100} = 838,2$$

Застосовуємо закваску прямого внесення – доза не розраховується.

Маса стабілізатора «Гринсед 258 А»

$$m \text{ стаб} = \frac{2,0 * 4054}{1013,5} = 8$$

### Розрахунок кефіру

Все молоко, що залишилось направляємо на сепарування, а саме 13063,2.

Маса вершків, кг:

$$m_{\text{в. в}} = \frac{13063,2(3,4 - 0,05)}{15 - 0,05} * \frac{100 - 0,07}{100} = 2919,1$$

Маса знежиреного молока, кг:

$$m_{\text{в. зн. м.}} = (13063,2 - 2919,1) * \frac{100 - 0,4}{100} = 10103,5$$

Необхідно приготування із 10103,5 кг знежиреного молока з масовою часткою жиру 0,05% кефіру нежирного. Фасують кефір у пакети із поліетиленової плівки місткістю 1000 см<sup>3</sup>. Закваска прямого внесення. Норма втрат – 1011,7 кг/т

Визначаємо масу готового продукту :

$$m_{\text{пр}} = \frac{10103,5 * 1000}{1011,7} = 9986,66 \text{ кг}$$

### Розрахунок сметани

На виробництво сметани направляємо 6278,16 кг вершків з масовою часткою жиру 15,0%. Сметану фасуємо у стаканчики з комбінованого матеріалу місткістю 500 см<sup>3</sup>. норма втрат – 1009,2 кг/т.

У виробництві сметани застосовуємо закваску прямого внесення – дозу не розраховуємо.

Визначаємо масу готового продукту :

$$m_{\text{пр}} = \frac{6278,16 * 1000}{1009,2} = 6220,93 \text{ кг}$$

					Технологічні розрахунки	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		31

#### 4.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

№ пор.	Назва продукту	М.ч.ж., %	Надійшло на виробництво	Витрачено на виробництво, кг					Отримано в процесі виробництві, кг	
				Молоко незб.	Вершки	Віт. С	Знежирене молоко	Стабілізатор	Вершки	Знежирене молоко
1	Незбиране молоко	3,4	62 000							
2	Молоко питне пастеризоване	2,5		32697,6					2343,17	
3	Молоко питне вітамінізоване	3,2		11326,7		1219,92			477,69	
4	Біфідойогурт	1,5		4912,5				8,0	838,2	
5	На сепарування			13063,2					2919,1	10103,5
6	Кефір	0,05					10103,5			
7	Сметана	15,0			6278,16					
	Всього		62 000	62 000	6278,16	1219,92	10103,5	8,0	6278,16	10103,5

## 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення:

$$P_{\text{рахун}} = \frac{62\,000}{4} = 15\,500 \text{ кг}$$

Оскільки обладнання для приймання сировини повинно працювати синхронно, то його підбирають однакової потужності, а саме потужністю 15м<sup>3</sup>/год:

2 - Насос відцентровий марки Я9-ОЦП 11, потужністю 15м<sup>3</sup>/год;

2 - Лічильник марки СВШ-15, потужністю 15м<sup>3</sup>/год;

4 – Сепаратор-молокоочишувач марки Г9 – ОЦМ – 15, потужністю 15м<sup>3</sup>/год

2 - Пластинчатий охолоджувач марки ООЛ-15 , потужністю 15м<sup>3</sup>/год;

Кількість резервуарів

$$Np = \frac{62000 * 2}{50000} = 2,48 = 3$$

3 - Резервуар марки В2-ОХР-50 , ємкістю 50 м<sup>3</sup>

Апаратний цех:

Розрахункова продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год :

$$P_{\text{поу}} = \frac{62000}{5} = 12\,400 \text{ кг/год}$$

1 – пастеризаційно-охолоджувальна установка марки ОП2-У – 15, потужністю 15 м<sup>3</sup>/год

Тривалість роботи ПОУ, год:

$$T_{\text{поу}} = \frac{62000}{15000} = 4,1 \text{ год}$$

Тривалість оброблення молока на ПОУ для різних продуктів:

Молока пастеризованого

$$T_{\text{м}} = \frac{32697,6}{15000} = 2,2 \text{ год}$$

Молока вітамінізованого

$$T_{\text{м}} = \frac{11326,7}{15000} = 0,76 \text{ год}$$

Молока для виготовлення біфідойогурту

$$T_{\text{п}} = \frac{4727,2}{15000} = 0,32 \text{ год}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Аркуш
						33
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Молока для виготовлення кефіру (м.ч.ж. 2,5%)

$$T_k = \frac{13063,2}{15000} = 0,87 \text{ год}$$

1 – гомогенізатор марки РЗ – ОГМ – 15, потужністю 15 м<sup>3</sup>/год.

2 – сепаратор-нормалізатор марки ОСПЦ -15, потужністю 15 м<sup>3</sup>/год.

Цех з виробництва питного молока та кисломолочних напоїв:

Кількість резервуарів для зберігання молока , шт:

$$N_M = \frac{30000}{1 * 50000} = 0,6 = 1 \text{ шт}$$

1 – резервуар марки В2-ОХР-50, місткістю 50 м<sup>3</sup>

1- Ємність для вітаміну С марки В2-ОМВ-2,5, місткістю 2,5 м<sup>3</sup>

Кількість резервуарів для зберігання вітамінізованого молока , шт:

$$N_{M.V.} = \frac{12310,12}{1 * 15000} = 0,82 = 1 \text{ шт}$$

1 – резервуар марки Типу MAR фірми «Pasilak», місткістю 15 м<sup>3</sup>

Кількість резервуарів для змішування компонентів на біфідойогурт , шт:

$$N_{\text{біф}} = \frac{4062}{6000} = 0,67 = 1 \text{ шт}$$

Розрахункова продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год :

$$P_{\text{поу}} = \frac{4062}{5} = 812,4 \text{ кг/год}$$

Пастеризаційно-охолоджувальна установка марки ОП1-У1 продуктивністю 1 м<sup>3</sup>/год.

Трубчастий пастеризатор марки ПВ-ОАБ, продуктивністю 1 м<sup>3</sup>/год.

Сепаратор-молокоочисник марки А1-ОЦМ-5, продуктивністю 5 м<sup>3</sup>/год.

Гомогенізатор марки SHZ-15, продуктивністю 1 м<sup>3</sup>/год.

Кількість резервуарів для заквашування суміші на біфідойогурт , шт:

$$N_{\text{біф}} = \frac{4062 * 2}{0,85 * 6000} = 1,6 = 2 \text{ шт}$$

2 – резервуара марки РЧ – ОТН – 6, місткістю 6 м<sup>3</sup>

Кількість резервуарів для заквашування суміші на кефір , шт., визначаємо за формулою:

$$N_{\text{кеф}} = \frac{10103,5 * 2}{0,85 * 6300} = 3,77 = 4 \text{ шт}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Аркуш
						34
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

5 – резервуара марки Я1 – ОСВ – 5, місткістю 6,3 м<sup>3</sup>

Цех з виробництва сметани з м.ч.ж 15,0%:

Кількість резервуарів для зберігання вершків з м.ч.ж. 15,0%, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{\text{вершк}} = \frac{6278,16}{6500} = 0,96 = 1 \text{ шт}$$

1 – резервуар марки В2-ОМВ-6,5, місткістю 6,5 м<sup>3</sup>

Розрахункова продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год:

$$P_{\text{поу}} = \frac{6278,16}{5} = 1256 \text{ кг/год}$$

1 – пастеризаційно-охолоджувальну установку марки ОП1 – У2, потужністю 2000 л/год

Тривалість роботи ПОУ, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{6278,16}{2000} = 3,1 \text{ год}$$

1 – трубчастий пастеризатор марки Т1-ОУК, потужністю 2000 л/год

Тривалість роботи трубчастого пастеризатора, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{тр. паст}} = \frac{6278,16}{2000} = 3,1 \text{ год}$$

1 – гомогенізатор марки SHZ -10, потужністю 2000 л/год

Тривалість роботи гомогенізатора, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{гом}} = \frac{6278,16}{2000} = 3,1 \text{ год}$$

Кількість резервуарів для заквашування вершків, шт:

$$N_{\text{верш}} = \frac{6278,16 * 2}{0,5 * 6300} = 3,98 = 4 \text{ шт}$$

4 – резервуар марки Я1 – ОСВ – 5, місткістю 6,3 м<sup>3</sup>

Відділення для фасування готової продукції:

Розрахункова продуктивність фасувального автомату для питного пастеризованого молока, кг/год :

$$P_{\text{фас}} = \frac{30000}{5} = 6000 \text{ кг/год}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Аркуш
						35
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Фасування молока питного пастеризованого відбувається в пакети типу «Тетра-Пак» місткістю 1000 см<sup>3</sup> на фасувальному автоматі марки Tetra Pak TBA 8, потужністю 6000 пак/год -1 шт.

Час, який необхідний для фасування молока питного пастеризованого:

$$T_m = \frac{30222}{6000 * 1} = 5,04 \text{ год}$$

Фасування молока питного вітамінізованого відбувається в пляшки місткістю 250 см<sup>3</sup>. Фасування відбувається на фасувальному автоматі марки Розма – 060, потужністю 6000 пл/год – 2 шт.

Час, який необхідний для фасування молока питного вітамінізованого:

$$T_m = \frac{12310,12}{(6000 * 0,250) * 2} = 4,1 \text{ год}$$

Розрахункова продуктивність фасувального автомату для кефіру нежирного, кг/год:

$$P_{\text{фас}} = \frac{8452,7}{5} = 1690,5 \text{ кг/год}$$

Фасування кефіру, біфідойогурту відбувається у поліетиленові пакети місткістю 1000 см<sup>3</sup>

Обираємо фасувальний автомат марки МЛКПАК продуктивність 2000 пак/год – 1 шт.

Час, який необхідний для фасування кефіру:

$$T_m = \frac{10103,5}{2000} = 5,05 \text{ год}$$

Час, який необхідний для фасування біфідойогурту:

$$T_m = \frac{4062 * 2}{2000} = 4,06 \text{ год}$$

Розрахункова продуктивність фасувального автомату для сметани, кг/год:

$$P_{\text{фас}} = \frac{6278,16}{5} = 1255,63 \text{ кг/год}$$

Фасування сметани у стаканчики з комбінованого матеріалу місткістю 500 см<sup>3</sup>, на фасувальному автоматі марки CFM-2L, потужністю 3000 пл/год. -1шт.

Дійсний час фасування сметани:

$$T_k = \frac{6278,16}{(3000 * 0,5)} = 4,18 \text{ год}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Аркуш
						36
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Табл . 5.1 –Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/год, л/год,л	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займається обладнанням, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				Довжина, ℓ	Ширина, b	Висота, h		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Приймальне відділення</b>								
Відцентровий насос	Я9-ОЦП 11	15 000	2	470	265	310	0,12	0,24
Лічильник	СВШ-15	15 000	2	460	380	920	0,18	0,36
Сепаратор-молокоочисник	Г9-ОЦМ-15	15 000	4	1030	800	1210	0,82	3,28
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-15	15 000	2	1600	700	1400	1,12	2,24
Резервуар	В2-ОХР-50	50 000	3	4965	3450	16750	17,1	51,3
<b>Апаратне відділення</b>								
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОП2-У – 15	15 000	1	4250	800	1700	3,4	3,4
Гомогенізатор	Р3 – ОГМ – 15	15 000	1	2250	1970	2080	4,43	4,43
Сепаратор	ОСЦП-15	15 000	2	2010	1680	2000	3,4	6,8

<b>Цех з виробництва питного молока та кисломолочних напоїв</b>								
Резервуар	B2-OXP-50	50 000	3	4965	3450	16750	17,1	17,1
Резервуар	Типу MAR	15000	1	2500	2500	4000	6,25	6,25
Резервуар для змішування компонентів	РЧ-ОТН-6	6 000	1	2100	2100	2840	4,41	4,41
ППОУ	ОП1-У1	1000	1	3400	2400	2500	8,16	8,16
Трубчастий пастеризатор	ПВ-ОАБ	1000	1	1500	890	1450	1.335	1.335
Сепаратор-молокочисник	A1-ОЦМ-5	5000	1	1320	860	1210	1.13	1.13
Гомогенізатор	SHZ-15	1000	1	1000	900	1200	0.9	0.9
Резервуар	B2-OMB-2,5	2500	1	1640	3165	620	5,2	5,2
Резервуар	РЧ-ОТН-6	6 000	2	2100	2100	2840	4,41	8,82
Резервуар	Я1-ОСВ-5	6300	4	2500	2135	3912	5,34	2136
<b>Цех з виробництва сметани</b>								
Резервуар	B2-OMB-6,5	6500	1	2324	2280	2855	5,3	5,3
Резервуар	Я1-ОСВ-5	6300	4	2500	2135	3912	5,34	21,36

Зм.	
Аркуш	
№ док.ум.	
Підпис	
Дата	

Пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОП1-У2	2000	1	3400	2460	2500	8,36	8,36
Трубчастий пастеризатор	Т1-ОУК	2000	1	1150	1100	1315	1,27	1,27
Гомогенізатор	SHZ-20	2000	1	1115	1150	1250	1,28	1,28
<b>Фасувальне відділення</b>								
Автомат для фасування	Тетра-Пак ТВА 8	6000	1	3765	2718	526 4	10,23	10,23
Автомат для фасування	Розма - 060	6000	2	3600	3300	1800	11,88	35,64
Автомат для фасування	МЛКПАК ESL	2000	1	2710	1100	2860	2,98	2,98
Автомат для фасування	CFM-2L	3000	1	1500	2500	2000	3,75	3,75

Розрахунок та підбір технологічного обладнання

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

Технологія молока питного пастеризованого

Молоко незбиране поступає з автомолцистерни (поз.1-1) через відцентровий насос (поз.1-2) і подається на лічильник(поз.1-3),далі передається на сепаратор-молокоочисник (поз.1-4) для очищення, охолоджується до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  на пластинчастому охолоджувачі (поз.1-5) і тимчасово резервується на термін до 8 годин у резервуарі (поз.1-6). Через насос (поз.2-2) охоложене молоко до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  подається на урівнювальний бачок (поз.2-7) для зрівнювання його кількості , від зрівнювального бачка (поз.2-7) насосом (поз.1-2) подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку, яка складається з 5 секцій (поз.2-8), підігрівається до температури  $35^{\circ}\text{C}$  і подається на сепаратор-нормалізатор (поз.2-9). Який нормалізує молоко, внаслідок чого отримуємо молоко з м.ч.ж. 2,5%

Молоко з м.ч.ж. 2,5% від сепаратора-нормалізатора (поз.2-9) повертаємо до пастеризаційно-охолоджувальної установки, яка складається з 5 секцій (поз.2-8), де підігрівається до температури гомогенізації  $65^{\circ}\text{C}$  і направляємо до гомогенізатора (поз. 2-10), де гомогенізується молоко з м.ч.ж. 2,5% за температури  $65^{\circ}\text{C}$  та тиску 15 МПа. Гомогенізоване молоко з м.ч.ж. 2,5% повертається в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.2-8), де пастеризується за температури  $98^{\circ}\text{C}$  і подається в іншу секцію для охолодження до температури  $4^{\circ}\text{C}$ .

Охоложене молоко з м.ч.ж 2,5% направляється в резервуар для пастеризованого молока (поз. 3-11) від нього насосом (поз. 3-2) молоко з м.ч.ж.2,5% направляється до фасувального автомату (поз. 3-12).

Готовий продукт необхідно відправити у камеру зберігання. Умови зберігання такі: за температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  і відносної вологості 85-90% не більше 36 годин з моменту закінчення технологічного процесу у тому числі на підприємстві не більше 12 годин.

Технологія виробництва вітамінізованого питного молока

Молоко незбиране поступає з автомолцистерни (поз.1-1) через відцентровий насос (поз.1-2) і подається на лічильник(поз.1-3),далі передається на сепаратор-молокоочисник (поз.1-4) для очищення, охолоджується до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  на пластинчастому охолоджувачі (поз.1-5) і тимчасово резервується на термін до 8 годин у резервуарі (поз.1-6). Через насос (поз.2-2) охоложене молоко до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  подається на урівнювальний бачок (поз.2-7) для зрівнювання його кількості , від зрівнювального бачка (поз.2-7) насосом (поз. 2-2) подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку, яка складається з 5 секцій (поз.2-8), підігрівається до температури  $35^{\circ}\text{C}$  і подається на

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	Аркуш
						40
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

сепаратор-нормалізатор (поз.2-9). Який нормалізує молоко, внаслідок чого отримуємо молоко з м.ч.ж. 3,2%

Молоко з м.ч.ж. 3,2% від сепаратора-нормалізатора (поз.2-9) повертаємо до пастеризаційно-охолоджувальної установки, яка складається з 5 секцій (поз. 2-8), де підігрівається до температури гомогенізації 65 °С і направляємо до гомогенізатора (поз. 2-10), де гомогенізується молоко з м.ч.ж. 3,2% за температури 65 °С та тиску 15 МПа. Гомогенізоване молоко з м.ч.ж. 3,2% повертається в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.2-8), де пастеризується за температури 98 °С і подається в іншу секцію для охолодження до температури 4 °С.

Охолоджене молоко з м.ч.ж 3,2% направляється в резервуар для вітамінізованого молока (поз. 3-14), куди ж вноситься вітамін С із збірника (поз 3- 13)., суміш перемішують 15 хв та витримують 30 хв і подають на розлив насосом (поз. 3-2) молоко з м.ч.ж.3,2% направляється до фасувального автомату (поз. 3-12).

Готовий продукт необхідно відправити у камеру зберігання. Умови зберігання такі: за температури 4±2 °С та відносної вологості повітря, що складає 85-90% не більше 36 годин з моменту закінчення технологічного процесу у тому числі на підприємстві-виробнику не більше 12 годин.

#### Технологія виробництва кефіру нежирного

Молоко незбиране поступає з автомолцистерни (поз.1-1) через відцентровий насос (поз.1-2) і подається на лічильник(поз.1-3),далі передається на сепаратор-молокоочисник (поз.1-4) для очищення, охолоджується до температури 4±2°С на пластинчастому охолоджувачі (поз.1-5) і тимчасово резервується на термін до 8 годин у резервуарі (поз.1-6). Через насос (поз.2-2) охолоджене молоко до температури 4±2°С подається на урівнювальний бачок (поз.2-7) для зрівнювання його кількості , від зрівнювального бачка (поз.2-7) насосом (поз.1-2) подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку, яка складається з 5 секцій (поз.2-8), підігрівається до температури 35°С і подається на сепаратор-вершковідділювач (поз.2-9). Який сепарує молоко, внаслідок чого отримуємо знежирене молоко.

Знежирене молоко від сепаратора-вершковідділювача (поз.2-9) повертаємо до пастеризаційно-охолоджувальної установки, яка складається з 5 секцій (поз. 2-8), де пастеризується за температури 94 °С з витримкою 5 хвилин і подається в іншу секцію для охолодження до температури заквашування 25 °С.

Охолоджене молоко до температури заквашування 25 °С направляється насосом (поз. 4-2) в резервуар для заквашування кефіру (поз. 4-6, куди ж вноситься закваска

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	Аркуш
						41
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

прямого внесення для кефіру. Суміш ретельно перемішують. Сквашують 12- 14 год до утворення згустку кислотністю 80 °Т або рН 4,75.

Охолоджують до температури 20 °С тривалістю 4 годин, і кожні півтори години перемішують по 15 хв.

Сквашену суміш подають насосом для в'язких продуктів (поз. 4-17) на фасувальний автомат (поз.4-18), далі фасовану суміш направляють в холодильну камеру, де відбувається подальше визрівання за температури 20 °С протягом 8 годин, після чого вважається технологічний процес завершеним і продукт готовий до реалізації.

Кефір зберігають у холодильних камерах при температурі 0 ... 6 °С не більше 3 діб.

#### Технологія виробництва біфідойогурти

Молоко незбиране поступає з автомолцистерни (поз.1-1) через відцентровий насос (поз.1-2) і подається на лічильник(поз.1-3),далі передається на сепаратор-молокоочисник (поз.1-4) для очищення, охолоджується до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  на пластинчастому охолоджувачі (поз.1-5) і тимчасово резервується на термін до 8 годин у резервуарі (поз.1-6). Через насос (поз.2-2) охоложене молоко до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  подається на урівнювальний бачок (поз.2-7) для зрівнювання його кількості , від зрівнювального бачка (поз.2-7) насосом (поз.1-2) подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку, яка складається з 5 секцій (поз.2-8), підігрівається до температури 35°С і подається на сепаратор-нормалізатор (поз.2-9). Який нормалізує молоко, внаслідок чого отримуємо молоко з м.ч.ж. 1,5%.

Молоко з м.ч.ж. 1,5% від сепаратора-нормалізатора (поз.2-9) повертаємо до пастеризаційно-охолоджувальної установки, яка складається з 5 секцій (поз. 2-8). Від пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз. 2-8) нормалізоване молоко з м.ч.ж. направляємо в насос 9поз. (4-2), який перекачує у резервуар (поз.4-19), сюди ж вноситься стабілізатор. Суміш перемішується і направляється насосом (поз.4-17) на сепаратор-молокоочишувач (поз.4-5), який очищує і направляє насосом (поз.4-17) урівнювальний бачок (поз.4-7), від нього насосом (поз.4-17) до пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз. 4-20), яка підігріває до температури 90°С і направляє в трубчастий пастеризатор (поз.4-21), який пастеризує і охолоджує до температури гомогенізації і направляє до гомогенізатора (поз.4-10). Гомогенізація ,65 °С, 17 МПа). Від гомогенізатора (поз.4-10) молоко направляється до пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз. 4-20), яка охолоджує до температури заквашування і відправляє до насосу для в'язких продуктів (поз. 4-17), від нього у резервуар для заквашування (поз.4-22) в нього вноситься й закваска прямого внесення. Суміш заквашується та сквашується при 40 °С, до утворення згустку кислотністю 80 °Т, 4 год, далі відбувається подальше охолодження.

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	Аркуш
						42
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Сквашена суміш насосом для в'язких продуктів (поз.4-17) направляється до фасувального автомату (поз 4.-18). Після передають у холодильну камеру , де він поступово охолоджується до температури 6 °С.

Біфдойогурт зберігається при температурі 4 - 6 °С не більше 14 діб.

Технологія виготовлення сметани

Молоко незбиране поступає з автомолцистерни (поз.1-1) через відцентровий насос (поз.1-2) і подається на лічильник(поз.1-3),далі передається на сепаратор-молокоочисник (поз.1-4) для очищення, охолоджується до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  на пластинчастому охолоджувачі (поз.1-5) і тимчасово резервується на термін до 8 годин у резервуарі (поз.1-6). Через насос (поз.2-2) охоложене молоко до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  подається на урівнювальний бачок (поз.2-7) для зрівнювання його кількості , від зрівнювального бачка (поз.2-7) насосом (поз.1-2) подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку, яка складається з 5 секцій (поз.2-8), підігрівається до температури  $35^{\circ}\text{C}$  і подається на сепаратор-нормалізатор (поз.2-9). Який сепарує молоко, внаслідок чого отримуємо вершки з м.ч.ж. 15%.

Вершки з м.ч.ж. 15,0% від сепаратора-нормалізатора (поз.1-9) направляється насосом для в'язких продуктів ( поз. 5-17) до резервуару для вершків (поз.5-23). Від резервуару для вершків (поз.5-20) насосом для в'язких продуктів ( поз. 5-17) направляються у зрівнювальний бачок (поз. 5-7) від нього насосом для в'язких продуктів (поз. 5-17) перекачується у пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 5-20), де підігрівається до температури  $98^{\circ}\text{C}$  для пастеризації. Далі вершки направляються в трубчастий пастеризатор (поз. 5-21) від нього в гомогенізатор (поз. 5-10), де гомогенізується за температури  $60^{\circ}\text{C}$  та тиску 10 МПа. Гомогенізовані вершки направляється в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 5-24), де охолоджуються до температури  $28^{\circ}\text{C}$ . Охоложенні вершки направляється резервуар (поз. 5-24), куди вносять закваску прямого внесення. Заквашену суміш перемішують. Далі суміш сквашують 8 годин і охолоджують до температури  $6^{\circ}\text{C}$ , подають насосом для в'язких продуктів (поз. 5-17) до фасувального автомату (поз 5-25). Далі сметану подають в холодильну камеру для визрівання 20 годин .

Зберігають при температурі  $2^{\circ}\text{C}$  не більше 5 діб.

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	Аркуш
						43
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
1-1	Автомолцистерна	1	
1-2, 2-2, 3-2, 4-2	Відцентрові насоси	9	
1-3	Лічильник	1	
1-4	Сепаратор-молокоочисник	2	
1-5	Пластинчасті охолоджувачі	1	
1-6	Резервуар для незбираного молока	1	
2-7, 5-7	Урівнювальні бачки	3	
2-8	Пастеризаційно-охолоджувальна установка (5 секцій)	1	
2-9	Сепаратор-нормалізатор	1	
2-10, 5-10	Гомогенізатори	2	
3-11	Резервуар для пастеризованого молока	1	
3-12	Фасувальний автомат у пакети типу «Тетра-Пак»	1	
3-13	Ємність для вітаміну С	1	
3-14	Резервуар для вітамінізованого молока	1	
3-15	Фасувальний автомат у пляшки	1	
4-16	Резервуар для заквашування кефіру	1	
4-17	Насос для в'язких продуктів	10	
4-18	Фасувальний автомат у пакети	2	
4-19	Резервуар для змішування компонентів	1	
4-20	Пастеризаційно-охолоджувальна установка (3 секцій)	2	
4-21	Трубчастий пастеризатор	2	
4-22	Резервуар для заквашування біфідойогурту	1	
5-23	Резервуар для вершків	1	
5-24	Резервуар для заквашування суміші на сметану	1	
5-25	Фасувальний автомат у стаканчики з комбінованого матеріалу	1	

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	Аркуш
						44
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

## 7 Розрахунок виробничих площ

### 7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

Площа приймально-миючого відділення

Кількість автомолцистерн визначаємо за формулою:

$$n_{\text{ц}} = \frac{15000}{12000} = 1,25 = 2 \text{ (шт)}$$

$$T = 2 * 40 + 2 * 5 + 2 * 13 = 1166 \text{ (хв)}$$

$$\Pi = \frac{116}{60} = 1,93 = 2 \text{ (пост).}$$

Площа одного поста приймально-миючого відділення становить 72м<sup>2</sup>.

$$F_{\text{ПМВ}} = 2 * 72 = 144 \text{ (м}^2\text{)}$$

На підприємстві існує два поста проїзного типу..

*Площа приймального відділення*

Площа приймального відділення:

$$F_{\text{цех}} = \sum F_{\text{обл}} * K = (0,24 + 0,36 + 3,28 + 2,24 + 51,3) * 5 = 30,6 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу приймального відділення 1 будівельний квадрат становитиме 36 м<sup>2</sup>.

*Площа апаратного відділення*

Площа пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки включає в себе площі комплексного обладнання, а також технологічні проходи між ними.

$$F_{\text{цех}} = (4,43 + 6,8) * 6 + 3,4 = 70,78 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу апаратного відділення 2 будівельні квадрати становитиме 72 м<sup>2</sup>.

*Площа цеху з виробництва питного молока та кисломолочних напоїв:*

$$F_{\text{цех}} = (6,25 + 4,41 + 1,335 + 1,13 + 0,9 + 5,2 + 8,82 + 21,36) * 4 + 8,16 = 202,18 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу цеху 2 будівельні квадрати становитиме 72 м<sup>2</sup>

*Площа цеху виробництва сметани*

$$F_{\text{цех}} = (5,3 + 21,36 + 1,27 + 1,28) * 5 + 8,36 = 154,41 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу цеху виробництва сметани 5 будівельні квадрати становитиме 180 м<sup>2</sup>

*Площа дільниці фасування*

$$F_{\text{цех}} = (10,23 + 35,64 + 2,98 + 3,75) * 5 = 105,2 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу фасувального відділення 8 будівельних квадратів становитиме 288 м<sup>2</sup>

### 7.2. Розрахунок площ холодильних камер

Для незбираномолочних продуктів камера зберігання:

					Розрахунок виробничих площ	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		45

$$F_{\text{в}} = \frac{60207,59 * 0,7}{570} = 73,94 \text{ м}^2$$

Будівельну площу камери зберігання визначаємо за формулою:

$$F = \frac{73,94}{0,5} = 147,88 \text{ м}^2$$

Зведена таблиця площ

Найменування приміщення	Розрахована площа, м <sup>2</sup>	Компоновочна площа	
		м <sup>2</sup>	будівельних квадратів(36 м <sup>2</sup> )
Приймально-миюче відділення	144	144	4
Приймальне відділення	30,6	36	1
Апаратне відділення	70,78	72	2
Цех виробництва питного молока і кисломолочних напоїв	202,18	216	6
Цех сметани	180	180	5
Дільниця фасування	105,2	108	3
Камера зберігання для незбирано-молочної продукції	147,88	180	5
Приймальна лабораторія		36	1
Хімічна лабораторія		72	2
Мікробіологічна лабораторія		72	2
Дегустаційний зал		36	1
Відділення централізованої мийки		108	3
Кімната змінного майстра		36	1
Склад тари		72	1
Склад допоміжних матеріалів		72	2
Експедиція		36	1
Гардеробні робочих		144	4
Санвузли		72	2
Тамбур		10,8	0,3
Кімната відпочинку		36	1
Склад мийних засобів		72	2
Невраховані приміщення		396	11
<b>ВСЬОГО:</b>		2253,6	60,3

Приймаємо загальну площу виробничого корпусу 61 будівельних квадратів

					Розрахунок виробничих площ	Аркуш
						46
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

## 8 Технохімічний контроль

Метою технохімічного контролю є забезпечення належної якості продукції, що випускається. Безперервний і добре організований виробничий контроль дозволяє контролювати якість кінцевої продукції і забезпечувати випуск продукції, що відповідає вимогам NTD.

Такий контроль на підприємствах здійснюють виробничі лабораторії, завдання яких визначаються положенням про виробничі лабораторії. Основним завданням цих лабораторій є раціональне проектування технологічних процесів з використанням принципу мінімізації технологічних затрат і втрат, а також високої організації праці.

Основні завдання технохімічного контролю:

- Контроль якості сировини, готового продукту, тари, допоміжних матеріалів;
- Контроль технологічних процесів первинної обробки сировини та виробництва готової продукції;
- Контроль якості готових продуктів, пакування, маркування та порядку випуску продукції з даного підприємства.

Технохімічний при виготовленні кефіру нежирного зазначений в таблиці 8.1 [9].

					Технохімічний контроль	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		47

Таблиця 8.1– Технохімічний контроль виробництва кефіру нежирного

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
Молоко, що використовує вико для виробництва кефіру	Смак і запах, колір, консистенція	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Органолептично
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр
	Кислотність, °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний
	Густина, кг/м	Один раз на місяць	З кожної партії	ВКН або ИК-1
	рН	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяться із об'єднаної проби	Потенціометрично
	Ступінь чистоти етанолу	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяться із об'єднаної проби	Фільтрування молока порівняння фільтра з еталоном
Пастеризація	Ефективність пастеризації	Щоденно	З кожної партії	Проба на фосфатазу
	Час витримки	Щоденно з кожної партії	З кожної партії	Годинник
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр
Охолодження суміші до	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр

температурте заквашування				
Заквашування суміші	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр
	Маса, кг	Періодично раз на місяць	Кожна ємність	Ваговий, ваги середньої точності
	Кислотність, °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний
Сквашування суміші	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр
	Тривалість сквашування	Щоденно	З кожної партії	Годинник
	В'язкість	Щоденно	З кожної партії	ВКН або ИК-1
	Кислотність, °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний
Перемішуван ня і охолодження згустку	Тривалість охолодження	Щоденно	З кожної партії	Годинник
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр
Продукт перед розливом	Органолептичн і показники	Щоденно	З кожної партії	Органолептичний
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр
	Масова частка жиру, %	Щоденно	З кожної партії	Кислотний метод
	Ефективність пастеризації	Щоденно	З кожної партії	Проба на фосфатазу
	Кислотність, °Т	Щоденно з	З кожного відсіку	Термометричний

					Технохімічний контроль	Аркуш
						49
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

		кожної партії	цистерн, точкова проба	
Розлив в тару	Масова частка жиру,	Щоденно	З кожної партії	Кислотний метод
	Кислотність, °Т	Щоденно з	З кожної партії	Термометричний
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр
	Витікання з пакету	Періодично	Періодично	Візуально
Готова продукція	Органолептичн і показники	Щоденно	З кожної партії	Органолептичний
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр
	Кислотність, °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний
	Об'єм	Щоденно	З кожної партії	Вимірювання в мірних циліндрах
	В'язкість	Щоденно	З кожної партії	Титрометричний
	Масова частка білку	Щоденно	З кожної партії	Формольним титруванням
	Масова частка жиру	Щоденно	З кожної партії	Кислотний метод
Зберігання	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємності	Логометр, термометр
	Кислотність, °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний

## 9. Миття технологічного обладнання

Жоден процес під час виробництва молочних продуктів не може обійтися без миття та дезінфекції тари обладнання чи устаткування. А також миття обладнання тісно взаємопов'язане з якістю і безпечністю продукції, тому що на поверхні обладнання наявна велика кількість патогенної мікрофлори.

Поміж представників, які наявні на поверхнях обладнання та устаткування є такі: це бактерії групи кишкових паличок, стафілококи, стрептококи, пліснява, дріжджі, бактеріофаг.

Ефективність миття та дезінфекції головним чином залежить від ступеня забруднення поверхонь, від якості та концентрації мийних розчинів, режимів миття та обполіскування, жорсткості води.

Концентрація мийного розчину обирається в залежності від його температури. До прикладу, для температури 60-65 °С оптимальна концентрація мийного розчину становить 0,8 %, для температури, що складає 40-45 °С оптимальна концентрація мийного розчину становить 1,0 %.

Для миття технологічного обладнання застосовують лужні, хімічні речовини та кислоти. Загалом всі ці речовини повинні бути безпечними для здоров'я людини, мати відмінний мийний ефект, мати гарну змочувальную та емульгуючою здатністю, викликати набрякання білків та добре змиватися водою [11].

Забруднення, які можна виявити на поверхні обладнання, поділяються на три групи:

- забруднення, які залишаються від стикання холодного молока з поверхнею обладнання. Таке забруднення є на поверхні охолоджувача, насосів, трубопроводів, автомолцистернах, резервуарах. Забруднення характеризується утворенням молочної плівки, до складу якої входить білок та жир [12].

- забруднення, які залишаються після підігрівання молока до температури близько 80<sup>0</sup>С. Є на поверхні витримувачів, пастеризаторів, трубопроводів, насосів і представляють собою м'який осад, що складається з фосфатів кальцію та денатурованого білка [12].

- забруднення, які залишаються після теплової обробки молока при температурах вище 8<sup>0</sup>0С. Складаються з комплексу сироваткових білків і мінеральних речовин. До того ж з підвищенням температури їх твердість збільшується, тому що підвищується доля мінеральної складової.

					Миття технологічного обладнання	Аркуш
						51
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Характер осаду також залежить від кислотності молочної сировини та температури обробки. При підвищенні кислотності молока кількість осаду збільшується в декілька разів (інколи в 6-7 разів) [12].

#### Особливості миття обладнання з першою групою забруднення

- Перед миттям обладнання та резервуари з зовнішньої сторони споліскують, за необхідності – миють водою з шланга;

- Теплою чи холодною водою змивають залишки молока і молочних продуктів. Тривалість споліскування складає 5-7 хвилин в залежності від залишків на поверхні обладнання;

- Далі обладнання миють лужними розчинами при  $t = 55-80$  °С. Тривалість залежить від виду обладнання, складає близько 10-15 хвилин;

- Далі обладнання споліскують від цих розчинів теплою чи гарячою водою для видалення залишків лугу, тривалість 5-15 хвилин. Ефективність перевіряють на наявність лугу в промивних водах [12].

З метою профілактики і при використанні жорсткої води рекомендують один раз на місяць проводити кислотне миття обладнання.

#### Особливості миття обладнання другої та третьої групи забруднення

Для миття обладнання, на якому проводиться високотемпературна теплова обробка молока додається ще миття кислотними розчинами. Воно проводиться кожного разу після споліскування його від залишків лужних розчинів.

Концентрація кислотних розчинів складає 0,5-0,8%, температура 70-85°С, тривалість -25-30 хвилин. Таке миття забезпечує розчинення і видалення з обладнання молочного каменя, який утворюється при високотемпературній обробці молока.

За останні роки асортимент миючих засобів у молочній промисловості значно розширився. Крім традиційних засобів, запропоновано багато нових, які можуть застосовуватися за наявності спеціального дозволу органів охорони здоров'я України та технічних інструкцій щодо застосування цих засобів у молочній промисловості, погоджених з МОЗ в Україні [12].

Миття обладнання на харчових підприємствах здійснюється:

- вручну;
- циркуляційний спосіб (циркуляція мийного розчину в замкнутому циклі, теж що і СІР миття).

					Миття технологічного обладнання	Аркуш
						52
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Дезінфекція обладнання знищує мікрофлору. При цьому відбувається затримка розмноження мікроорганізмів і їх повне або часткове знищення.

В молочній промисловості якості дезінфікуючих хімічних речовин використовують:

- хлорвмісні препарати;
- четвертично-амонійні сполуки (ЧАС)
- пероксидні речовини
- сполуки з надощтовою кислотою.

Важливо, щоб всі вони повинні мали дозвіл Міністерства охорони здоров'я України на використання.

Часто для дезінфекції устаткування застосовують фізичні способи стерилізації: обполіскування гарячою водою; пропарювання; обполіскування киплячою водою; обробка ультрафіолетовими променями; обробка ультразвуком [11].

При тепловій стерилізації в якості стерилізуючого агента використовують гарячу воду з температурою 90 – 95 °С, за умови досягнення цієї температури на виході з обладнання, яке дезінфікується. Тривалість впливу гарячої води на внутрішню поверхню повинна бути 10 – 15 хвилин.

Найбільш ефективна теплова стерилізація апарату відбувається за допомогою перегрітої пари при температурі 110 °С і тиску 0,7 атмосфери або температурі 135 °С і тиску 2,7 атмосфери. Внутрішня поверхня приладу повинна бути піддана дії пари не менше 3-5 хвилин.

					Миття технологічного обладнання	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		53

## 10 Система екологічного контролю

Загалом молочні підприємства характеризуються великим викидом питної води. Викид промислових стоків молокопереробних підприємств досягає 16- 20 м<sup>3</sup> на кожну тону виготовленої продукції. Рідкі відходи молокопереробної промисловості мають специфічні забруднення, вони представлені широким рядом хімічних та біохімічних речовин.

У стічні води можуть попадати детергенти (поверхнево-активні речовини), а також концентровані кислоти та луги, що обумовлені мийкою та дезінфекцією обладнання. Концентрацію детергентів особливо важливо контролювати, адже вони можуть виявляти інгібуючу дія на процес біологічного очищення. Концентровані кислоти та луги повинні бути нейтралізовані, через те, що в негативному випадку злив їх у каналізацію призведе до різкої зміни рН стічних вод. Різка зміна рН веде до порушення процесу біологічного очищення.

Хлориди - найпоширеніші неорганічні солі, які забруднюють стічні води. Вони потрапляють у каналізацію як під час технічних процесів (наприклад, виробництво солоного масла), так і під час дезінфекції обладнання.

Характеристика стічних вод вітчизняних підприємств молочної промисловості наведена у табл. 10.1.1[1]

Таблиця 10.1.1 – Характеристика стічних вод

Тип підприємства	Характеристика стічних вод							
	Температура, °С	Зважені й. в-ва, мг/л	р Н	ХП К мг/л	БПКмг/л	Азот общ.мг/л	Фосфо р, мг/л	Жирмг/л
Молокоприймальні пункти, сепараторні відділення, низові заводи	15	300	6-8	900	700	30	3	100
Міські молочні заводи	15	300	6-8	1400	1100	60	8	100

Таблиця дає орієнтовну виставу про значення окремих компонентів стічних вод і може бути використана при виборі методів визначення цих компонентів, величини розведення стоків і т.д.

Повний фізико-хімічний аналіз стічних вод до й після очисного спорудження рекомендовано проводити не рідше 3 рази на місяць за такими показниками: температура; визначення рН; фарбування; запах; прозорість; загальний зміст домішок; зважені речовини; біохімічне споживання кисню; розчинений кисень; хімічне споживання кисню; азот загальний; азот амонійний; нітрити, нітрати; хлориди; сульфати; фосфор загальний; жири; спавши; бактеріологічний аналіз; аналіз активного мулу.

Щодня рекомендується проводити аналізи якості води за наступними показниками табл. 10.1.2. [14]:

Таблиця 10.1.2 – Показники для аналізу якості води

№	Показники якості	Аналізована вода		
		до очищення	після очищення	у спорудженні
1	Температура	+	+	
2	РН	+	+	
3	Фарбування	+	+	
4	Запах	+	+	
5	Прозорість	+	+	
6	Зважені речовини	+	+	
7	ХПК	+	+	
8	Розчинений кисень		+	+
9	Іловий індекс			+
10	Мікроскопування мулу			+

З наведених матеріалів можна сказати, що на молочних підприємствах обов'язково потрібно встановлювати споруди для очищення.

Основним джерелом забруднення є котельня. Заводська автономна котельня забезпечує підприємство гарячою водою та паром, які використовуються для технічних потреб підприємства, а також для опалення приміщення.

Розроблялися та розробляються заходи щодо покращення навколишнього середовища та атмосферних екосистем. Відпрацьовані гази з котельні виводяться через

димохід на висоту, що відповідає встановленим нормам. Наявні дозволи на викиди та відходи, встановлені ліміти викидів (сплатить збір та подайте звіт до податкової служби).

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря є теплоенергетика, автомобільний транспорт і організовані технічні викиди. Однак ці викиди незначні. Підприємство має паспорт викидів в атмосферу.

Об'єкт підключений до каналізації. Вода, яка використовується компанією, лише грубо очищається у водозбірниках і скидається в муніципальну каналізаційну систему через сепаратор жиру.

На заводі вжиті такі заходи щодо локального очищення виробничих стічних вод::

- збирають змиви від миття ємкостей, технологічного обладнання і молокопроводів і направляють на переробку;
- проводять нейтралізацію кислих і лужних розчинів, які необхідно вилити в каналізацію до рН 6,5-8,5.

З метою підвищення рівня екологічності підприємств пропонується впровадження екологізації виробництва. Екологізація виробництва означає поступове розширення впливу екологічних пріоритетів у виробничу діяльність, підвищення екологічної освіти та інформованості серед керівників, поступове впровадження зелених інновацій у виробництво, а також поступове впровадження екологічних інновацій у виробництво.

Впровадження екологізації може здійснюватися багатьма способами. Тобто це можна зробити за допомогою таких реалізацій:

раціональне природокористування (збереження витрат на природні ресурси, сировину, паливо, енергію тощо) та еко-інновації в промисловості (тара, споживання відновлюваних природних продуктів, виробництво довготривалих та багатоцільових екологічно чистих продуктів харчування). комплексна переробка та виробництво сировини, використання та споживання відходів, мінімізація розсіяних невідновлюваних відходів. [15].

Також необхідно впроваджувати та дотримуватися виконання стандартів ДСТУ ISO 14001:2006 «Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосування» і ДСТУ ISO 14004:2006 «Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення», які встановлюють вимоги щодо проектування та застосування систем управління навколишнім середовищем.

Забезпечення виконання цих стандартів вимагає застосування екологічного контролю. Екологічний менеджмент — це частина підсистема загальної системи управління, яка забезпечує гармонізацію діяльності та розвитку підприємств, галузей у навколишньому природному середовищі та в екологічно-правовій сфері. Завдяки екологічному менеджменту ми плануємо озеленити всі функції управління, здійснювати планові заходи щодо захисту навколишнього природного [15]

									Аркуш
									56
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата	Система екологічного контролю				

## 11 Охорона праці

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і медичних заходів і засобів збереження життя, здоров'я і працездатності осіб на виробництві. [17].

Дія Закону України «Про охорону праці» поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

На підприємстві, що проектується наявний достатньо високий рівень автоматизації і механізації виробництва, наразі ми використовуємо новітнє обладнання, впровадили новітні технології молочних продуктів, саме ці ключові фактори дадуть змогу підвищити стан охорони праці.

Застосування заходів щодо охорони праці на підприємстві необхідні на даному виробництві, з метою максимального зниження рівня виробничого травматизму, який наявний на більшості підприємств.

Основну відповідальність за стан охорони праці несе керівник підприємства, а керівний та інженерно-технічний персонал до якого входять: головний технолог, начальники відділів та ін., відповідальні на окремих ділянках цеху.

Навчання з питань охорони праці на даному підприємстві регламентується «Типовим положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 р. № 15, та передбачає:

- вивчення основ охорони праці під час проведення профільного навчання працівників у навчальних закладах та на виробництві.
- -організовувати навчання та перевірку знань з питань охорони праці на підприємстві;
- Спеціальне навчання та перевірка знань з питань охорони праці.
- Проводити інструктажі з питань охорони праці.
- Стажування працівників, дублювання та дозволи на роботу.

Відповідно до чинного законодавства про працю працівники без інструктажу з питань охорони праці не допускаються до роботи.

Інструктаж з питань охорони праці проводиться виробничо незалежно від виду та ступеня виробничих шкідливостей. Загальне керівництво і організація навчання з охорони праці на підприємстві покладається на керівника підприємства. ДСТУ 12.0.230:2008 «Система стандартів безпеки праці. Системи управління охороною праці. Загальні

					Охорона праці	Аркуш
						57
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

вимоги» встановлює види і порядок навчання охорони праці робітників, інженерно-технічних працівників і службовців.

Умови праці на виробництві, безпека технічних процесів, машин, механізмів, обладнання та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, які застосовуються працівниками, санітарно-побутові умови є вимогами законодавства [17].

У разі невиконання роботодавцем законодавства про охорону праці або невиконання положень колективного договору з цих питань працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням. У цьому випадку працівникові виплачується вихідна допомога в розмірі не менше тримісячного заробітку в розмірі, встановленому колективним договором [17].

Згідно з медичним висновком, працівник, стан здоров'я якого вважається необхідним для полегшення роботи, буде допущений за згодою працівника роботодавцем на період, зазначений у медичному висновку, за потреби. скорочений період. Повинен визначити робочі дні та навчити працівників оволодінню іншими професіями в організації відповідно до законодавства [17].

Під час зупинки підприємств, цехів, діляниць, окремих виробництв чи установок облік місця роботи та середньої заробітної плати працівників здійснює Держнагляд охорони праці або Управління охорони праці [17].

Працівники мають такі обов'язки:

- Подбати не лише про свою особисту безпеку та здоров'я, а й про безпеку та здоров'я оточуючих під час роботи чи перебування на території компанії.
- Знання і дотримання вимог законодавства про охорону праці, правил поведінки з машинами, механізмами, приладами та іншими засобами виробництва та користування засобами колективного та індивідуального захисту.
- Пройти попередні та звичайні медичні огляди відповідно до встановлених законом процедур. [17].

Для зниження травматизму необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки .

Правила пожежної безпеки на молочному підприємстві повинні дотримуватися всі працівники, при цьому організаційна складова покладається на посадових осіб за відповідним рішенням керівництва і прописується в посадових інструкціях і положеннях по структурним підрозділам.

Зокрема, зазначаються конкретні території, ділянки, зони, об'єкти, цілі будівлі та їх частини, поверхи, на яких відповідальні працівники мають виконувати таку організаційну роботу.

					Охорона праці	Аркуш
						58
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідальна особа зобов'язується розробити, впровадити та підтримувати систему пожежогасіння та спеціальні інструкції та нормативні інструкції на ввіреному об'єкті відповідно до вимог, зазначених у розпорядженні. [18].

Встановлені правила включають розпорядження, які описують сайти спеціального призначення та правила їх використання та обслуговування, наприклад:

- евакуаційних шляхів;
- місць для куріння;
- місць складування продукції та сировини;
- стоянки транспорту.

Встановлені правила включають постанови, що описують спеціальні сайти та правила їх використання та обслуговування, наприклад: вентиляційного устаткування;

- засобів пожежогасіння і захисту від загорянь;
- нагрівальних приладів;
- електрообладнання.

Встановлюється графік проведення інструктажів з пожежної безпеки для працівників, у тому числі відповідальних за цю ділянку роботи на підприємстві, а також порядок і умови перевірки мінімальних знань з пожежної безпеки. У той же час ми можемо запропонувати внутрішні лекції, семінари, тренінги, практичні курси та зовнішні лекції на базі спеціалізованих навчальних центрів з професійними викладачами. [18].

Важливою частиною системи пожежогасіння будь-якого об'єкта є розробка та впровадження процедур пожежогасіння. Має бути план евакуації, в якому вказано, як вимкнути електричні системи, що повинні робити працівники та в якому порядку.

Таким чином, для кожного об'єкта, приміщення (крім коридорів, санвузлів, басейнів і подібних приміщень) створюється окремий вид робіт та інструкція, згідно з якою персонал на певній ділянці виконує той чи інший вид робіт. Іноді доводиться працювати. Навчання персоналу здійснюється за інструкціям и та проводиться перевірка знань. [18].

					Охорона праці	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		59

## Висновки та рекомендації

У даній кваліфікаційній роботі було розроблено проєкт цеху з виробництва незбираномолочних продуктів у цеху потужністю переробки молока 62 т за зміну. На мою думку планування сучасного молокопереробного підприємства такого типу, змогло забезпечити м. Київ, продукцією запроєктованого асортименту, а саме:

- Молоко питне пастеризоване з масовою часткою жиру 2,5%
- Молоко питне вітамінізоване з масовою часткою жиру 3,2%
- Біфідойогурти з масовою часткою жиру 1,5%
- Кефір нежирний
- Сметана з масовою часткою жиру 15,0%

На підприємстві передбачається використання прогресивних, новітніх технологій виробництва молочної продукції запропонованого асортименту, які забезпечують високу продуктивність праці підприємства.

Для виробництва продукції було підібрано обладнання з урахуванням кількості сировини, що переробляється на відповідному обладнанні та розрахована відповідна площа цеху.

В процесі реалізації одержаний від продажу прибуток буде використовуватися підприємством для відшкодування використаних засобів виробництва, на матеріальне забезпечення своїх працівників, оплачування рахунків постачальникам, сплачування податків тощо.

Для збільшення своїх доходів підприємство буде продати товари за доступною ціною та відміною якістю, щоб збільшити обсяг споживачів.

Проєтування підприємства такого типу цілком базується виключно на випуску доступної продукції з дотриманням усіх заходів безпеки при виробництві та дотриманням вимог стандартів.

					Висновок	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		60

### Список використаної літератури

1. ДСТУ молоко сировина, веб-сайт. URL: [https://dnaop.com/html/34011/doc-ДСТУ\\_3662-2018](https://dnaop.com/html/34011/doc-ДСТУ_3662-2018)
2. ДСТУ 4417:2005. Кефір, веб-сайт URL: [https://dnaop.com.translate.goog/html/34061/doc-ДСТУ\\_4417\\_2005?\\_x\\_tr\\_sl=uk&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://dnaop.com.translate.goog/html/34061/doc-ДСТУ_4417_2005?_x_tr_sl=uk&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc)
3. ДСТУ 4343:2004 «Йогурт загальні технічні умови» веб-сайт URL: <https://studfile.net/preview/5594282/>
4. Порівняльна оцінка споживних властивостей, асортимент та конкурентоспроможність йогуртів вітчизняного виробництва, веб-сайт. URL: <http://dSPACE.puet.edu.ua/bitstream/123456789/10970/1/Офіленко.pdf>
5. Що таке біойогурт? Це один з ключів до здоров'я і довголіття, веб-сайт. URL: [https://karpaty-ua.org.ua/karpatskyj\\_biojogurt.html#:~:text=Біойогурти%20це%20цілющі%20пробіотики%20які,потрібні%20на%20шлунково-кишковому%20тракті.](https://karpaty-ua.org.ua/karpatskyj_biojogurt.html#:~:text=Біойогурти%20це%20цілющі%20пробіотики%20які,потрібні%20на%20шлунково-кишковому%20тракті.)
6. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко та ін. – К.:НУХТ, 2013 – 502 с.
7. ДСТУ 4418:2005. Сметана (33983), веб-сайт URL: [https://dnaop.com/html/33983/doc-ДСТУ\\_4418\\_2005](https://dnaop.com/html/33983/doc-ДСТУ_4418_2005)
8. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне (34008) веб-сайт URL: [https://dnaop.com/html/34008\\_2.html](https://dnaop.com/html/34008_2.html)
9. Технохімічний контроль виробництва, веб-сайт URL: [https://revolution.allbest.ru/manufacture/00574635\\_1.html](https://revolution.allbest.ru/manufacture/00574635_1.html)
10. Система управління охорони праці, веб-сайт URL: <https://studentbooks.com.ua/content/view/1330/76/1/4/>
11. Обробка використаних розчинів від централізованого миття обладнання на молокопереробних підприємствах, веб-сайт URL: [https://revolution.allbest.ru/manufacture/01200665\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/manufacture/01200665_0.html)
12. Технологічне обладнання для механічної та теплової обробки молока, веб-сайт URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/lekyja-10.-tehnolohichne-obladnannja-dlja-mehanichnoyi-ta-teplovoyi-obrobky-moloka-1.pdf>
13. Вимоги до очищення стічних вод на підприємстві молочної промисловості та допустимі концентрації забруднюючих речовин у стічних водах, веб-сайт URL:

					Список використаної літератури	Аркуш
						61
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		

<https://ecolog-ua.com/news/yaki-vymogy-do-ochyshchennya-stichnyh-vod-na-pidpryyemstvi-molochnoyi-promyslovosti-ta>

14. Аналіз води основні показники, роз шифровка, веб-сайт URL:  
<https://himanaliz.ua/uk/analiz-vodi-osnovni-pokazniki-rozshif/>

15. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЯК СКЛАДОВА ЇЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ, веб-сайт, URL:  
<https://core.ac.uk/download/pdf/324227599.pdf>

16. Безпека життєдіяльності. Основи охорони праці : текст Б40 лекцій / О. Г. Янчик, В. В. Горбенко, С. В. Котлярова та ін. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – 164 с.

17. Закон України «Про охорону праці», веб-сайт URL:  
<https://zakon.help/zakonodavstvo-ukraini/2694-12>

18. Пожежна безпека на підприємстві, веб-сайт URL:  
<https://profiteh.ua/pozhezhna-bezpeka-na-pidpryyemstvi-pravyla-ta-orhanizatsiia/>

					Список використаної літератури	Аркуш
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата		62

Формаг	Зона	По з.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
			Г	Густина		
			К	Кислотність		
			t	Температура		
			о	Органолептичні показники		
			б	Масова частка білку		
			ж	Масова частка жиру		
			ч	Група чистоти		
			м	Маса		
			Т	Тривалість		
			Е	Ефективність пастеризації		
			Е	Ефективність гомогенізації		
			р	Тиск		
			о	Об'єм		
			В	В'язкість		
			к	Кількість вітаміну С		

Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата

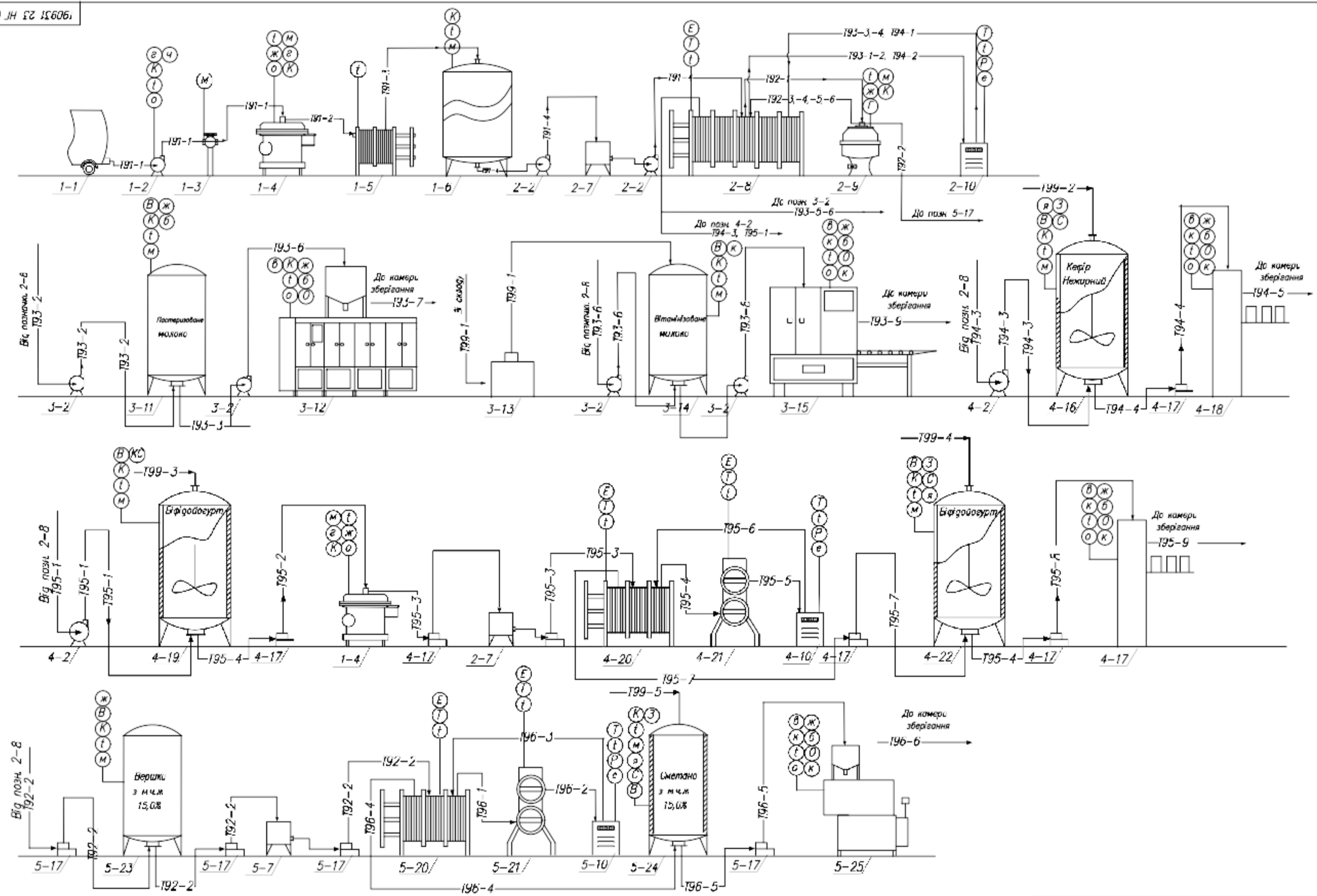
			З	Тривалість заквашування		
			С	Тривалість заквашування		
			я	Якість згустку		
			КС	Кількість стабілізатора		

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
T91-1	Молоко сировина незбиране		
T91-2	Молоко незбиране очищене		
T91-3	Молоко охолоджене		
T91-4	Молоко резервоване		
T92-1	Молоко підігріте до темп. сепарування		
T92-2	Вершки		
T92-3	Знежирене молоко		
T92-4	Молоко нормалізоване 3,2%		
T92-5	Молоко нормалізоване 1,5%		
T92-6	Молоко нормалізоване 2,5%		
T92-6	Охолоджене знежирене молоко		
T93-1	Молоко підіг. до темп. гомог. з м.ч.ж. 2,5%		
T93-2	Молоко підіг. до темп. гомог. з м.ч.ж. 3,2%		
T93-3	Молоко гомогенізоване з м.ч.ж. 2,5%		
T93-4	Молоко гомогенізоване з м.ч.ж. 3,2%		
T93-5	Молоко пастеризоване та ох. з м.ч.ж. 2,5%		
T93-6	Молоко пастеризоване та ох. з м.ч.ж. 3,2%		
T93-7	Фасоване молоко з м.ч.ж. 2,5%		
T93-8	Молоко вітамінізоване з м.ч.ж. 3,2%		
T93-9	Фасоване вітамінізоване молоко		
T94-1	Знежирене молоко підігріте до темпер гомог		
T94-2	Гомогенізоване знежирене молоко		
T94-3	Пастеризоване і охолоджене до температури заквашування знежирене молоко		
T94-4	Сквашена суміш на кефір		
T94-5	Кефір нежирний		
T95-1	Н.с з м.ч.ж. 1,5 % підігріта до темпер гомог		
T95-2	Гомогенізована н.с з м.ч.ж. 1,5 %		
T95-3	Пастеризоване і охолоджене до температури заквашування н.с з м.ч.ж. 1,5 %		
T95-4	Заквашена суміш на біойогурт		
T95-5	Біойогурт з м.ч.ж.1,5%		

										Аркуш
										65
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація продуктових потоків					

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
T96-1	Вершки підігріті до температури пастеризації		
T96-2	Вершки пастеризовані		
T96-3	Вершки гомогенізовані		
T96-4	Вершки охолоджені до темп. заквашування		
T96-5	Заквашена суміш		
T96-6	Фасована сметана		
T99-1	Сухий вітамін С		
T99-2	Закваска прямого внесення для кефіру		
T99-3	Стабілізатор		
T99-4	Закваска прямого внесення для біоюгурту		
T99-5	Закваска прямого внесення для сметани		

Лист 1



Лист 2

190931 23 НГ 001 СК				Лист	Мас	Неселен
Задача	Діагностика	Прийм	Дата	Ізробити проєкт технологічної схеми		
Розроб	С.М.С.С.			напрямок 82 години роботи		
Викон	С.М.С.С.			назва за зміст	Лист	Листів
Текст				Апаратурно-технологічна		
Класиф				схема		
Листів	1					

НУХІ МС-4-2

