

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

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

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)

Завідувач кафедри

_____ О.В. Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Г.Є. Поліщук
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021 р.

« ___ » _____ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Зі спеціальності 181«Харчові технології»
освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та переробки молока
на тему: Розроблення технології кефірного продукту з впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 45 т за зміну

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЗМО-2-1М

_____ Ковальчук Марина Вікторівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Осьмак Тетяна Григорівна _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри технології
молока і молочних продуктів**

Г.Є. Поліщук

“28” жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ковальчук Марини Вікторівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології кефірного продукту з впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 45 т 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” жовтня 2020 року № 883-КС _____

2. Строк подання студентом роботи 12.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Мета магістерської роботи: розроблення технології кефірного продукту з екстрактом меліси. Асортимент продуктів: молоко питне пастеризоване 3,2%, молоко з какао 2,5%, кефірний продукт з екстрактом меліси 1%, ацидофілін 0,05%, сметана 20%

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація. Вступ. 1. Наукова частина. 2. Проектна частина. 3. Охорона праці. 4. Література.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Результати наукових досліджень. План підприємства (цеху) після впровадження. Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів з елементами ТХК і МБК. Графік організації виробничих процесів.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина	доц. Осьмак Т. Г.		
Проектна частина	доц. Осьмак Т. Г.		
Охорона праці	доц. Осьмак Т. Г.		

7. Дата видачі завдання 28.10.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ	12.01.21	
2.	Літературний огляд		
3.	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень		
4.	Результати досліджень та їх обговорення та результати наукових досліджень (плакати)		
5.	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	21.01.21	
6.	Розрахунок продуктів		
7.	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів та апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів		
8.	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	30.01.21	
9.	Графік організації виробничих процесів		
10.	Сучасні способи миття технологічного обладнання		
11.	Розрахунок виробничих площ та план цеху, що проектується	05.02.21	
13.	Охорона праці	07.02.21	
14.	Оформлення магістерської роботи	12.02.21	
15.	Здача магістерської роботи керівникові		
16.	Здача магістерської роботи на рецензію		
17.	Допуск до захисту		

Студент Ковальчук М. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) Осьмак Т.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	5
ВСТУП.....	7
1. НАУКОВА ЧАСТИНА	
1.1. Літературний огляд.....	9
1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень.....	13
1.3. Результати досліджень та їх обговорення.....	16
Висновки за розділом 1.....	24
2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки.....	25
2.2. Розрахунок продуктів.....	27
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	28
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту.....	29
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту.....	30
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	34
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва.....	35
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.....	40
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	44
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів.....	47
2.4. Підбір технологічного обладнання.....	57
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання.....	65
2.6. Розрахунок площ.....	72
3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	93
1. Графічна частина проекту	
1. Результати наукових досліджень М1 (2-3 шт.)	
2. План підприємства (цеху) після впровадження М1:100	
3. Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів з елементами ТХК і МБК	
4. Графік організації виробничих процесів	

1. Анотація

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на тему «Розроблення технології кефірного продукту з впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 45 т за зміну».

У проекті показано доцільність випуску даного асортименту: пастеризоване питне молоко 3,2% жиру, молоко з какао 2,5% жиру, знежирений ацидофілін, сметана 20% жиру та кефірний продукт з екстрактом меліси 1% жиру.

Показано необхідність будівництва цеху з виробництва питного молока, включаючи десертне, а також кефірного продукту з екстрактом меліси, що має забезпечити населення новими продуктами, а також забезпечити безперебійну переробку в міжсезоння.

У проекті наведений розрахунок та технології виробництва продуктів запропонованого асортименту, обґрунтовано вибір процесів та режими виробництва; показано організацію технохімічного контролю, детально описано сучасні способи миття технологічного обладнання. Представлена наукова робота на тему “Виробництво кефірного продукту з екстрактом меліси”.

Підбір технологічного обладнання забезпечує високоефективну автоматизовану лінію, що забезпечує модернізацію трудових процесів та безперервну роботу цеху, мікробіологічну чистоту, максимальне використання сировини та обладнання навантаженням. Також передбачені розрахунки виробничих приміщень приміщень, які забезпечують перебіг технологічних процесів.

Описано технічні рішення, які забезпечують безпечне використання обладнання та інших виробничих процесів, що створюють безпечні умови праці на проектних робочих станціях.

Annotation

The master's qualification work was performed on the topic "Development of kefir product technology with the introduction of this technology at the enterprise with a milk processing capacity of 45 tons per shift."

The project shows the feasibility of making this range: pasteurized drinking milk 3.2% fat, drinking milk with cocoa 2.5% fat, skimmed acidophilus, sour cream 20% fat and the introduction of kefir product technology with lemon balm extract 1% fat.

The need to build a shop for the production of drinking milk, including dessert, as well as kefir product with lemon balm extract, which should provide the population with new products, as well as to ensure uninterrupted processing in the off-season.

The project provides for the calculation and technology of production of the proposed range, justifies the choice of processes and modes of production; the organization of technological control is shown, modern methods of washing of technological equipment are described in detail. The scientific work on the topic "Production of kefir product with lemon balm extract" is presented.

The selection of technological equipment provides a high-performance, automated line that provides modernization of labor processes and continuous operation of the workshop, microbiological purity, maximum use of raw materials and equipment loading. Also provided are calculations of production space premises, which ensure the flow of technological processes.

The technical solutions are described that ensure the safe use of equipment and other production processes that create safe working conditions at the design workstations.

ВСТУП

Технологія молока і молочних продуктів – це сукупність знань про сучасні способи переробки молочної сировини з метою одержання продуктів високої якості. Сутність технології полягає у дотриманні та розробленні основних принципів та схем виробництва у сукупності з великою кількістю взаємопов'язаних явищ та процесів, що проходять під впливом технологічних факторів.

Молочна сировина має високу харчову та біологічну цінність, відносно високу вартість, тому перероблення її повинно бути комплексним з максимальним виходом і мінімальними втратами, зі збереженням її природних властивостей.

Промислове виробництво молочних продуктів в Україні поділяється на такі галузі:

- *виробництво незбираномолочих продуктів* (питні види молока, сметана, сир кисломолочний, кисломолочні напої);
- *виробництво масла* (масло вершкове та кисловершкове традиційного і нетрадиційного хімічного складу);
- *виробництво сиру* (сири натуральні - тверді, м'які, напівтверді, перероблені тощо);
- *виробництво молочних консервів* (згущені стерилізовані, згущені з цукром та сухі молочні консерви);
- *виробництво дитячих молочних продуктів* (рідкі, пастоподібні продукти, сухі суміші);
- *виробництво морозива* (молочне, вершкове, пломбір, з комбінованим складом сировини, плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід),
- *переробка вторинної молочної сировини* (суха вторинна сировина, казеїн та інші білкові концентрати, замінники незбираного молока, знежирені молочні продукти тощо).

Відповідно до вищевказаних галузей функціонують підприємства різної спеціалізації: молочні заводи та молочні комбінати, маслозаводи, сирзаводи, молочноконсервні комбінати, підприємства дитячого харчування, заводи сухого знежиреного молока, підприємства-виробники морозива та ін. Молочні продукти одержують шляхом оброблення сировини, під час якого відбуваються хімічні, фізичні, мікробіологічні та біохімічні процеси, що підпорядковуються основним законам фундаментальних наук. Наприклад, основними засобами оброблення сировини у виробництві питних видів молока є термічні процеси, а механічне оброблення відіграє підлеглу роль; у виробництві кисломолочних продуктів переважають мікробіологічні процеси; у виробництві молочних консервів – фізичні процеси; у маслоробстві основні процеси підпорядковуються законам фізичної та колоїдної хімії.

У молочній промисловості метою застосування основних процесів є отримання молочних продуктів, що містять або усі компоненти молока, або

їх частину. У виробництві питного незбираного молока, пастеризованого та стерилізованого молока, а також кисломолочних напоїв використовують усі складові компоненти молока. Виготовлення питних вершків, сметани, сиру кисломолочного, масла, сиру та інших продуктів передбачає роздільне перероблення жирових та білкових компонентів молока. Виробництво молочних консервів пов'язане зі збереженням усіх сухих речовин у молоці після видалення із нього вологи.

Основні напрямки розвитку молочної промисловості такі:

1. Розробка та впровадження технологій виробництва молочних продуктів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю;
2. Розширення асортименту молочних продуктів за рахунок виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування, продуктів лікувального та профілактичного призначення;
3. Використання нових видів екологічно безпечної та зручної упаковки;
4. Комплексна автоматизація та механізація виробництва;
5. Застосування комп'ютерних технологій;
6. Безвідходне виробництво.

Підприємства молочної промисловості оснащені великою кількістю техніки. Раціональна експлуатація технологічного обладнання вимагає глибоких знань його конструктивних особливостей та принципів дії. Молочна сировина має високу харчову та біологічну цінність, відносно високу вартість, тому перероблення її повинно бути комплексним з максимальним виходом і мінімальними втратами. Крім того важливо максимально зберегти харчову і біологічну цінність сировини.

Сучасний рівень молочної промисловості базується багаторічних досягненнях вітчизняних та закордонних учених та на досвіді спеціалістів підприємств галузі.

1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1. Літературний огляд

1.1.1. Характеристика кисломолочних напоїв

Кефір - кисломолочний напій, продукт змішаного молочнокислого та спиртового бродіння, який виробляють шляхом сквашування молока кефірними грибками, симбіотичною кефірною закваскою або заквашувальним препаратом.

Корисні властивості кефіру обумовлені його здатністю зупинити розвиток хвороботворних бактерій в кишківнику. Таким чином гальмуються процеси гниття і припиняється утворення токсичних продуктів розпаду.

В процесі сквашування в кефірі накопичуються органічні кислоти, ферменти, антибактеріальні речовини, вітаміни. У кефірі міститься близько 250 різних речовин, 25 вітамінів, 4 види молочного цукру, пігменти і велика кількість ферментів. Також кефір містить величезну кількість живих клітин, в основному молочнокислих бактерій - до мільярда в кожному грамі, або до 1-2% маси продукту.

В результаті досліджень вчені підтвердили, що молочнокислі бактерії, які містяться в кефірі, запобігають розвитку раку. Бактерії спонукають імунну систему мобілізувати всі сили організму на боротьбу з раковими клітинами.

Кефір - один з самих популярних кисломолочних продуктів, на частку якого припадає понад 2/3 їх виробництва. В Україні цей продукт дуже поширений, адже потрапляє в категорію продуктів "першої необхідності".

1.1.2. Сучасний стан виробництва кефірних продуктів

На сьогоднішній день виробники молочних продуктів не стоять на місці. З кожним днем асортимент на полицях магазинів стає все більш різноманітним. Впровадження виробництва кефірних продуктів має декілька цілей, таких як безпосереднє розширення асортименту, введення новинок в асортимент молочних продуктів, зменшення собівартості готового продукту, і як наслідок приваблення все більшої кількості споживачів .

Досить успішно реалізовано виробництво кефірних продуктів компанії «Danon», ТМ «Простоквашино» Кефірний продукт з екстрактом лаванди 2,4% жиру, Кефірний продукт з напонювачем злаки-льон 2,4% жиру, компанії Лакталіс Україна, ТМ «Лактонія» Кефірний продукт Лактонія з лактулозою 0,05% та 2,5% жиру, тощо.

Всі ці продукти мають хороший попит українських споживачів та зміцнюють позиції виробників на ринку.

1.1.3. Фактори, які формують споживчі властивості кефіру

На формування споживних властивостей кисломолочних напоїв впливають такі фактори як вид закваски, вид та якість сировини, технологія виготовлення продукту.

Головними складовими при виготовленні кефіру слугують молоко та кефірні закваски. Молоко, що використовується для сквашування кефіру нормується нормативною документацією:

- молоко коров'яче густиною не менше ніж 1028 кг/м³ згідно з ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови

- молоко знежирене кислотністю не більше 20°Т, густиною не менше 1030 кг/ м³, отримане при сепаруванні молока коров'ячого заготовлюваного, що відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови [1].

Відповідно до ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» молоко, яке закуповують, повинно отримуватись від здорових корів в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам цього стандарту.

Молоко після доїння повинно бути профільтроване та охолоджене. Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів.

По зовнішньому вигляду і консистенції молоко повинне бути однорідним, білого чи слабо-жовтого кольору, без осадку і не замороженим.

Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів. Не допускається вміст інгібувальних речовин (мийно-дезинфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекисі водню, антибіотиків)[2].

Сквашується молоко симбіотичною кефірною закваскою на кефірних грибках або концентрованою грибковою кефірною закваскою вітчизняного виробництва згідно з чинною нормативною документацією або аналогічною закваскою закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Основним процесом при отриманні кисломолочних продуктів є утворення молочної кислоти з лактози. Молочна кислота не тільки пригнічує розвиток шкідливої мікрофлори, але і викликає в молоці ряд хімічних та фізико-хімічних змін. Молочна кислота відщеплює від кальцієвої солі казеїну кальцій з утворенням молочнокислого кальцію і вільного казеїну. Одночасно підвищується концентрація іонів водню в молоці, і, після досягнення ізоелектричної точки ($\text{pH} = 4.6$), казеїн коагулює, що призводить до утворення згустку, щільність якого залежить від кислотності молока: чим вище остання, тим більше щільність[3].

Поєднання молочної кислоти, що утворюється при молочнокислому бродінні, вуглекислоти і спирту обумовлює специфічний освіжаючий, злегка гострий смак і газовану або пінисту консистенцію продуктів цієї групи.

Велику роль у популяризації кисломолочних продуктів у нашій країні зіграли праці великого російського вченого І. Мечникова. Він вважав, що передчасну старість людського організму викликає постійне отруєння його отрутою, що утворюються в кишечнику. У процесі переварювання їжі під дією гнильної мікрофлори, що знаходиться в кишковому тракті, утворюються отруйні речовини: індолу, скатол, фенолу, сірководень та ін.

При постійному вживанні кефіру, молочна кислота утворюється в результаті розвитку молочнокислих бактерій, змінює реакцію середовища в

кишечнику і пригнічує діяльність гнильної мікрофлори, оберігаючи організм від повільного отруєння отрутою.

У результаті біохімічних процесів, що протікають при сквашування молока, як зазначає Горбатова К.К., кисломолочні продукти набувають цілий ряд дієтичних властивостей. Організм людини засвоює їх значно легше і швидше, ніж молоко, що пояснюється зміною властивостей білкової частини молока в процесі згортання. Їжа в цьому випадку засвоюється з найменшою витратою енергії, що дуже важливо при відновленні сил ослабленого хворобою організму[4].

При виробництві кисломолочних продуктів в них збільшується кількість вітамінів, особливо С і В₁₂, що пояснюється здатністю окремих молочнокислих бактерій їх синтезувати. При спеціальному підборі заквасок можна різко підвищити вміст вітаміну В₁₂ в кисломолочних продуктах.

Молочна кислота і вуглекислий газ у кисломолочних продуктах збуджують апетит, добре втамовують спрагу, сприяють підвищеному виділенню шлункового соку, покращують рухові функції (перистальтику) кишкового тракту.

Бактерицидні властивості кисломолочних напоїв пов'язані з антибіотичну активність розвиваються в них бактерій і дріжджів, які в результаті життєдіяльності виробляють такі антибіотики: лізин, лактолин, діп्लоконцін, стрептоцин та ін. Ці антибіотики чинять на деякі мікроорганізми бактерицидну (вбивають) і бактеріостатичну (пригнічують життєдіяльність) дія[6].

Отже суттєвий вплив на формування споживних властивостей кисломолочних напоїв мають такі фактори як вид закваски, вид та якість сировини, технологія виготовлення продукту, зберігання та транспортування товару.

1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень

Метою роботи є розроблення технології кефірного продукту з екстрактом меліси, який має підвищену харчову цінність та покращені споживчі властивості.

Для досягнення мети було поставлено і вирішено ряд взаємопов'язаних між собою задач:

- ✓ обґрунтувати вибір смако-ароматичної добавки для виробництва кефірного продукту;
- ✓ визначити оптимальну кількість внесення екстракту меліси;
- ✓ дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників дослідних зразків;
- ✓ дослідити зміну фізико-хімічних показників кефірного продукту вкінці технологічного процесу та вкінці терміну придатності.

Об'єктом досліджень є технологія кефірного продукту.

Магістерська робота була проведена відповідно до схеми експериментальних досліджень, представленої на рис. 1.2.1.

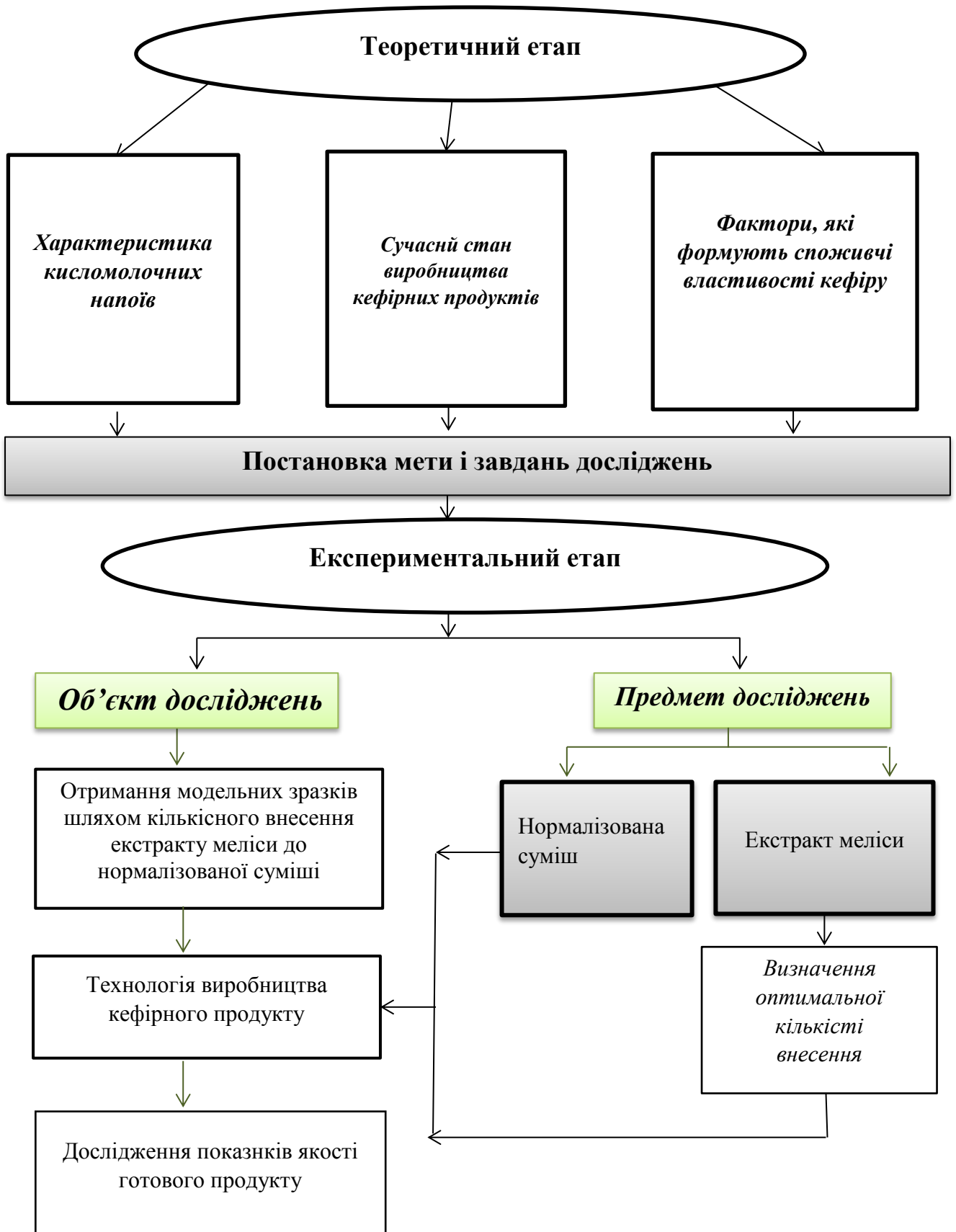


Рис. 1.1 Схема експериментальних досліджень

У відповідності зі схемою, на першому етапі було проведено аналітичний огляд літературних джерел з обраного напрямку науково-дослідної роботи, сформульовано мету, визначено задачі, об'єкт та предмет досліджень.

На другому етапі встановлено оптимальну масову частку внесення екстракту меліси в нормалізовану молочну суміш.

На третьому – встановлено раціональні технологічні режими та послідовність технологічних операцій виробництва кефірного продукту. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні та органолептичні показники готового продукту в процесі зберігання.

Методи досліджень

Під час виконання магістерської роботи використовувались стандартні та загальновідомі дослідження, що забезпечують виконання поставлених задач.

Стандартні методи дослідження:

- *Відбір проб та підготовка їх до аналізу* здійснювали згідно з ДСТУ ISO 707-2002;
- *Органолептичні показники* (смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд, колір) визначали візуальним оглядом и опробуванням підготованих для аналізу продуктів при температурі (15...20) °С;
- *Активна кислотність* – потенціометрично на універсальному іономері ЭВ-74 згідно з ГОСТ 26781-85;
- *Титрована кислотність* – ГОСТ 3624.
- *Ступінь синерезису* визначали таким чином: у мірні циліндри ставили лійки з паперовими фільтрами, в які наливали по 100см³ ретельно перемішаного кефірного продукту. Через кожні 15 хв. відмічали об'єм сироватки у см³.
- *В'язкість* визначали на візкозиметрі ВЗ-246

Принцип дії віскозиметра: в місткість віскозиметра заливається досліджувана рідина і за допомогою секундоміра визначається час закінчення в секундах 100 мл випробуваної рідини через сопло віскозиметра. Отриманий час витікання і приймається за умовну в'язкість.

- *Математична обробка результатів*

Під час проведення досліджень усі вимірювання проводили у 3-х – 5-ти кратній повторності з подальшим проведенням статистичної обробки результатів вимірювань при рівні значущості $P=0,95$, за допомогою програми Mathcad фірми MathSoft, США. Результати обраховували як середньоарифметичне значення.

Отримані значення представлені у вигляді таблиць та графічних залежностей, які дають змогу більш наглядно виявити зміну показників.

Висновки до розділу 1.2

У розділі «Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень» було визначено мету, представлено схему проведення експерименту, подано характеристику об'єктів та методів досліджень, що використовувались у магістерській роботі.

1.3 Результати досліджень та їх обговорення

1.1.4 Особливості виробництва кефірного продукту з екстрактом меліси

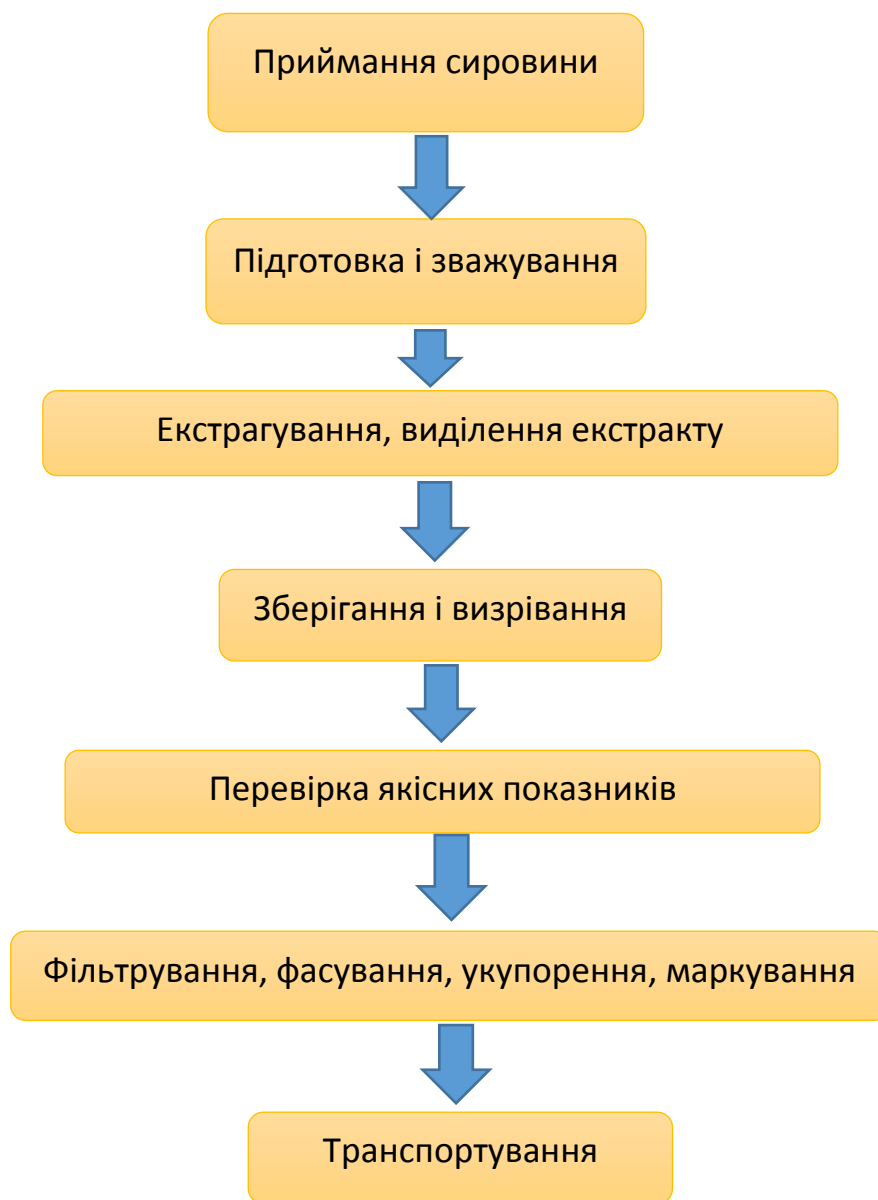
В якості нового смако-ароматичного компоненту використовуємо екстракт меліси.

Екстракт меліси має оригінальні смакові, ароматичні та лікарські якості, які зумовлені ефірними оліями, фенілкарбоновими кислотами (розмаринова кислота, мелітринові кислоти А та В, хлоргенова кислота), флавоноїдами, тритерпенами, та їх похідними, дубильними речовинами. До складу ефірної олії еліси входять цитраль, цитронеллаль, гераніол, які зумовлюють наявність лимонного аромату.

Екстракт меліси володіє протимікробною, протівірусною, спазмолітичною, болезаспокійливою, седативною дією.

Зазвичай екстракт меліси застосовують при нервовому збудженні, безсонні, аритмії, перепадах кров'яного тиску, шкіряних висипах, порушеннях травлення, вегетативних неврозах. [7]

Блок-схема виробництва екстракту меліси [8]



Технічний результат полягає у вдосконаленні складу кефірного продукту, що дає можливість отримати продукт з привабливим зовнішнім виглядом, який має оригінальний смак і аромат та підвищену харчову цінність.

При виробництві кефірного продукту з екстрактом меліси резервуарним способом заквашують та сквашують нормалізовану суміш в ємності, і фасують вже сквашений продукт.

Кефірному продукту, виготовленому резервуарним способом, притаманна рідка консистенція. Це зумовлено тим, що при цьому способі виробництва утворення згустку відбувається при періодичному змішуванні, і тільки після досягнення відповідного рівня кислотності продукція розливається в споживчу тару і відправляють в холодильні камери для дозрівання.

Під терміном «дозрівання» розуміють поліпшення споживчих властивостей продукту в процесі його витримки в певних температурних умовах. Дозрівання може носити біохімічний характер, якщо воно супроводжується розвитком певної мікрофлори і накопиченням деяких хімічних сполук, що підсилюють смак і аромат продуктів. Такого роду дозрівання особливо необхідно для кефіру; воно протікає при температурі 10-17 ° С протягом 6-12 год.

Кефірний продукт має особливий хімічний склад, який формується життєдіяльністю мікроорганізмів продукту, основною сировиною виготовлення та технологією виготовлення кефірного продукту.

Хімічний склад кефірного продукту представлений у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. - Хімічний склад кефірного продукту

Продукт	Масова частка									
	г/100г				мг/100г					
	білок	жир	Лактоза	зола	мінеральні речовини			вітаміни		
					Ca	P	Fe	A	B1	B2
Кефір	2	3,2	4,1	0,7	120	95	0,1	0,02	0,03	0,1

Крім того, кефір володіє заспокійливою дією, лікує синдром хронічної втоми і безсоння, відмінно втамовує спрагу. Нежирний кефір корисний тим, хто страждає від ожиріння, атеросклерозу, захворювань печінки та підшлункової залози, діабету та інших хвороб[5].

Зберігають кефір в холодильниках або холодильних камерах за відносної вологості не більше ніж 80%[1].

Згідно Наказу Про правила продажу продовольчих товарів після приймання кисломолочних продуктів їх розміщують на короткострокове зберігання негайно при додержанні температури охолодження не вище $+8\text{ C}^0$, а для тих, що особливо швидко псуються - не вище $+2\text{ C}^0$.

1.3.1. Виготовлення кефірного продукту з екстрактом меліси.

Формування органолептичних властивостей кефірного продукту залежить від кількості внесення обраного смако-ароматичного наповнювачу.

Прекрасною сировиною для виготовлення сироваткових напоїв є екстракт меліси лимонної, яка поширена у західних областях України. Корисні властивості листя меліси були відомі ще в стародавні часи. Авіценна використовував цю рослину для зміцнення організму. Вона містить велику кількість органічних кислот, сапоніни, флавоноїди, смоли, таніни, дубильні речовини, ефірні масла. Продовжити цей список можна такими мікроелементами як Купрум, Манган, Ферум, Калій, Селен, Цинк, Магній, Кальцій, а також вітамінами групи В і С. Наземна частина (в основному листки) містить 0,30–0,35% ефірної олії, 0,45% аскорбінової кислоти, смоли, близько 5% дубильних речовин тощо. Основні компоненти ефірної олії – цитраль (60%), цитронелал, гераніол, лінолоол. Ефірна олія має сильний запах. У 100 г трави меліси лимонної міститься лише 44 ккал.

Органолептичні показники кефірного продукту

Таблиця 1.3.

Кількість внесеної сироватки, кг/т	Показники і характеристика		
	смак і запах	колір	Консистенція
0,02	Чистий, кисломолочний, пощипуючий, з легким присмаком і запахом меліси	білий	Однорідна, з порушеним згустком
0,2	Кисломолочний, з вираженим запахом і примаком меліси		
2	Кисломолочний, з різким присмаком і запахом меліси, неприродній		Однорідна, з порушеним згустком, проявляється незначне відділення сироватки

Відповідно до таблиці складено профілограму органолептичних показників готового продукту (рис. 1.3.)

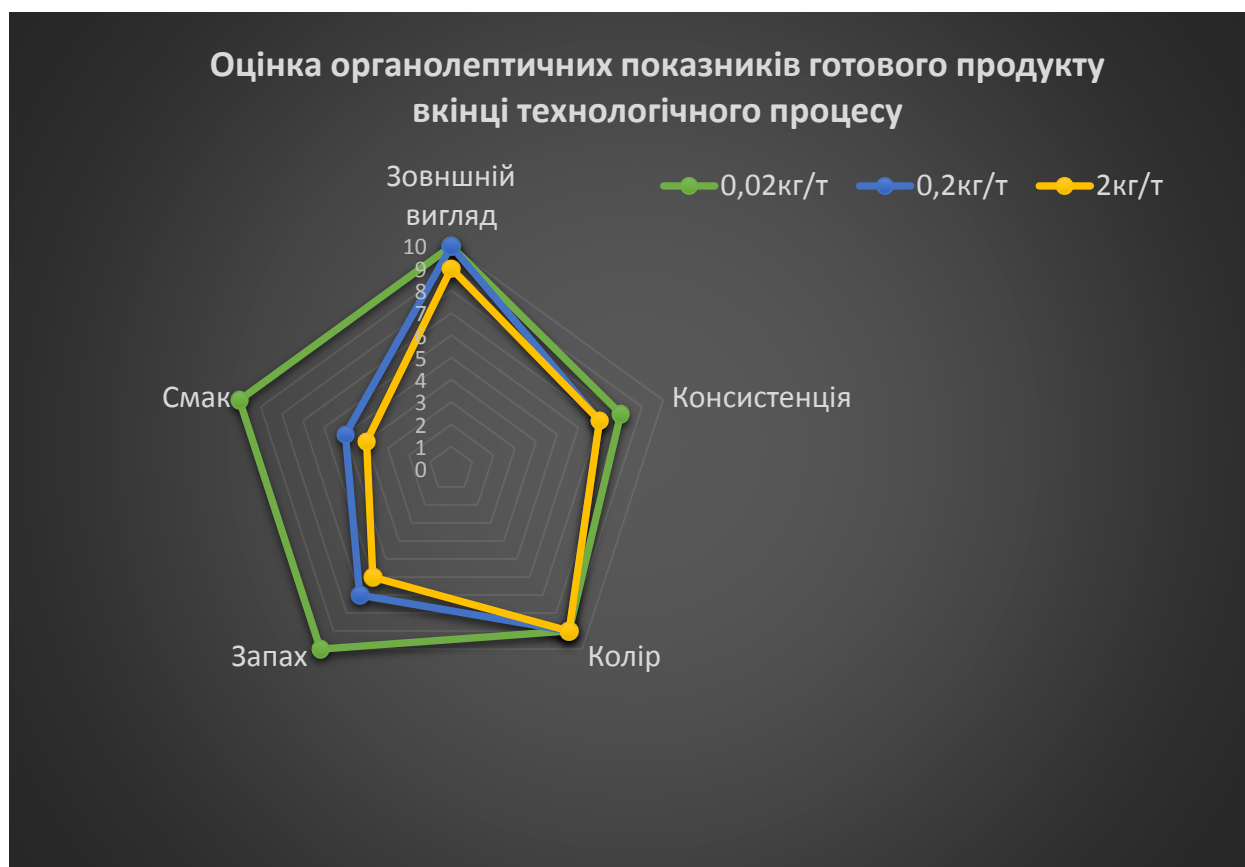


Рис. 1.4. Профілограма органолептичних показників кефірного продукту з екстрактом меліси

Фізико-хімічні показники кефірного продукту вкінці технологічного процесу

Таблиця 1.5.

Найменування показника	Контроль Кефір 1% ТМ «Слов'яночка»	Вміст екстракту меліси в зразках		
		0,02кг/т	0,2 кг/т	2 кг/т
Титрована кислотність, °Т	120	100	96	89
Активна кислотність, рН	4,65	4.5	4.55	4.65
В'язкість 100 смЗ згустку, с	94,5	99,5	110,5	111,8
Синерезис, %	18	15,0	12,0	11,0

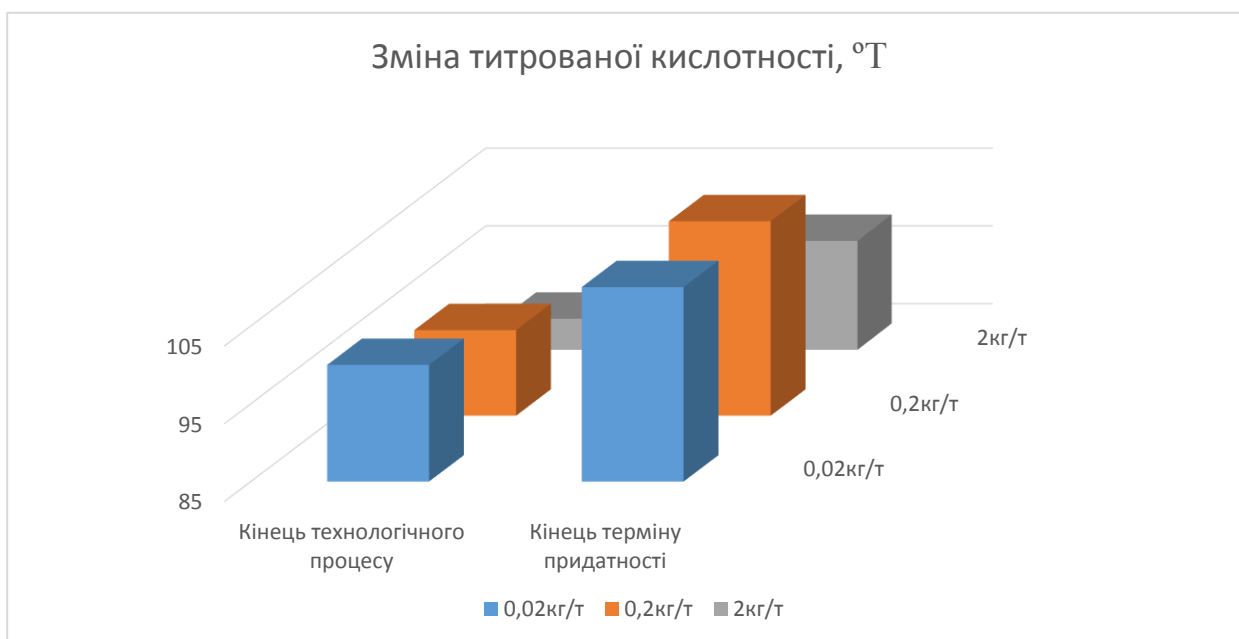


Рис.1.6. Зміна титрованої кислотності, залежно від вмісту екстракту меліси

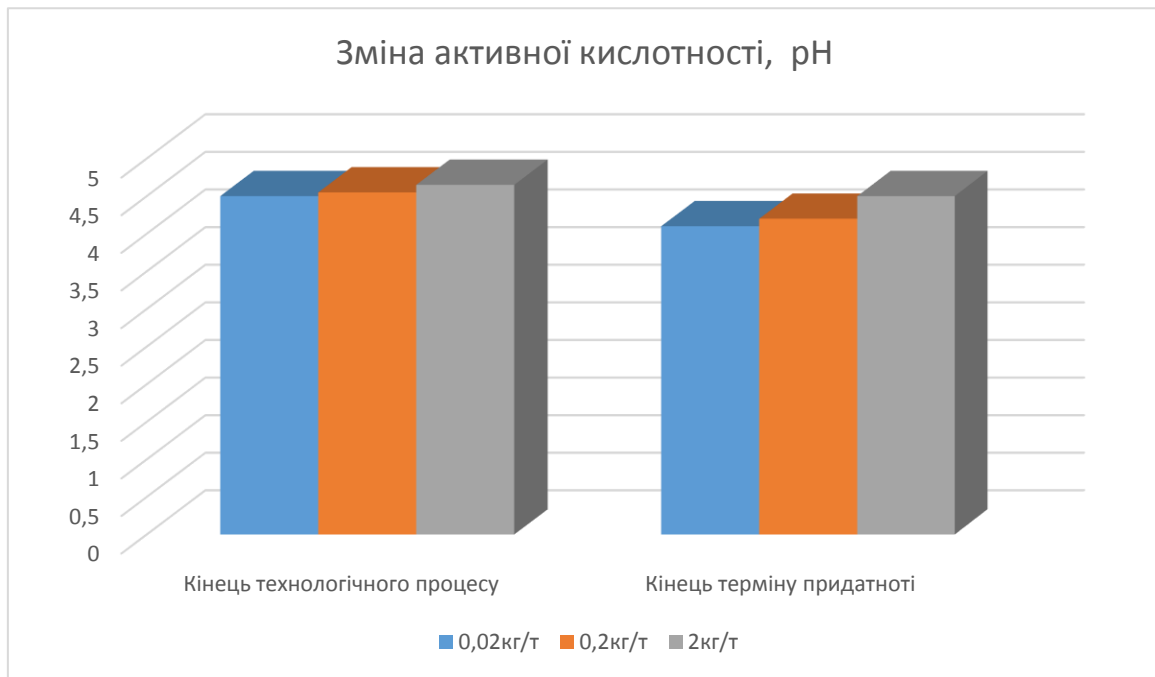


Рис.1.7. Зміна титрованої кислотності, залежно від вмісту екстракту меліси

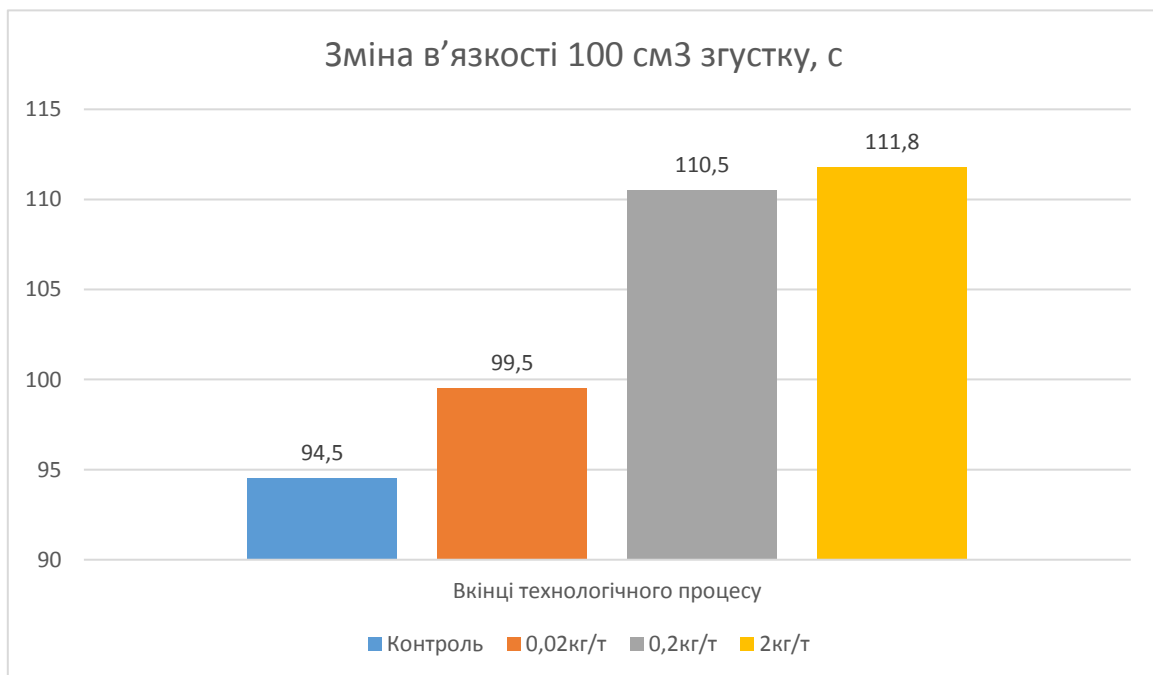


Рис. 1.8. Зміна в'язкості 100 см3 згустку, залежно від вмісту екстракту меліси



Рис.1.9. Вплив кількості екстракту меліси на синерезис

Аналізуючи результати фізико-хімічних та органолептичних досліджень приходимо до висновку, що зразок кефірного продукту з вмістом екстракту меліси 0,02кг/т має найкращі показники по всіх категоріях. Має гарну, однорідну консистенцію, приємний на смак і запах, злегка пощипуючий.

Також цей зразок мав найкращі фізико-хімічні показники, які були найбільш наближені до показників контрольного зразку – кефіру ТМ «Словяночка» 1% жиру.

Висновки за розділом 1:

- ✓ Проведено дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників зразків кефірного продукту з екстрактом меліси;
- ✓ Проаналізовано зміну якісних показників кефірного продукту, залежно від кількісного внесення екстракту меліси;
- ✓ Обґрунтовано вибір оптимальної кількості внесення екстракту меліси в кефірний продукт – 0,02кг/т.

2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

В наведеному дипломному проекті спроектовано цех, по виробництву питних видів молока та кисломолочної продукції.

Проект цеху незбираномолочних продуктів потужністю 45т за зміну у такому асортименті:

- Молоко питне пастеризоване 3,2%
- Молоко з какао 2,5%
- Кефірний продукт з екстрактом меліси 1%
- Ацидофілін 0,05%
- Сметана 20%

Спочатку визначимо у якому місті має бути проведене будівництво спроектованого цеху, при цьому проводимо наступні розрахунки:

1. За формулою потрібно визначити річну потребу в молоці:

$$П = П_{зм} * К_{зм}$$

де, $П_{зм}$ – потужність за кількістю готової продукції за зміну, т;

$К_{зм}$ – кількість змін за рік.

$$П = 45197,82 * 300 = 135\ 593\ 46,56 \text{ кг}$$

2. Далі розрахуємо чисельність населення, яке потрібного для місця розташування проекту:

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

де, $Ч$ – кількість населення, тис. чол.;

$Н$ – норма для споживання кисломолочних продуктів одній особі за рік.

$$Ч = 271\ 548\ 502,56 / 16 = 847\ 459 \text{ чол.}$$

Планується розташовувати спроектоване підприємство у Львівській області, з тієї причини, що там широка сировинна зона і відносно не висока кількість конкурентів по виготовленню кисломолочних продуктів.

Зона сировини підприємства розташована в радіусі 100 км від заводу, є можливість закупівлі сировину в населених пунктах та фермерських господарствах, які розташовані як найближче: Самбірського, Жовківського, Радивилівського та Мостицького районів.

Транспортування сировини буде відбуватися з використанням автомолцистерн.

Львівська область знаходиться в західній частині України, тому підприємство буде мати вдалу позицію в реалізації своєї продукції не тільки на території нашої країни, але і за кордоном.

У Львівській області вже є підприємство, що займається переробкою молока ПрАТ «Галичина», яке випускає свою продукцію під ТМ «Галичина».

Варто проаналізувати слабкі і сильні сторони сторін діяльності підприємства, а також фінансові, виробничі, маркетингові і технологічні можливості в обраному місті. Для цього ми використовуємо SWOT – аналіз, таблиця 2.1.

<p style="text-align: center;">Сильні сторони</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нове підприємство з сучасним обладнанням; 2. Популярний асортимент; 3. Хороша транспортна розв'язка; 4. Молодий перспективний персонал; 5. Налагодження зв'язків, для збуту продукції, з великими торгівельними мережами. 	<p style="text-align: center;">Можливості</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Залучення інвесторських коштів; 2. Поступове зайняття лідерської позиції на ринку; 3. Відкриття сітки магазинів для реалізації власної продукції; 4. Реалізація продуктів за кордон.
<p style="text-align: center;">Слабкі сторони</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостатньо вивчений ринок збуту; 2. Великі витрати в перші роки існування; 3. Недостатньо навичок задля забезпечення ефективної конкуренції. 	<p style="text-align: center;">Загрози</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тиск збоку конкурентів; 2. Повільний темп зростання ринку; 3. Спад ринку; 4. Інфляція; 5. Виникнення нових конкурентів; 6. Втрата сировинної зони; 7. Зміна в потребах та смаках споживачів.

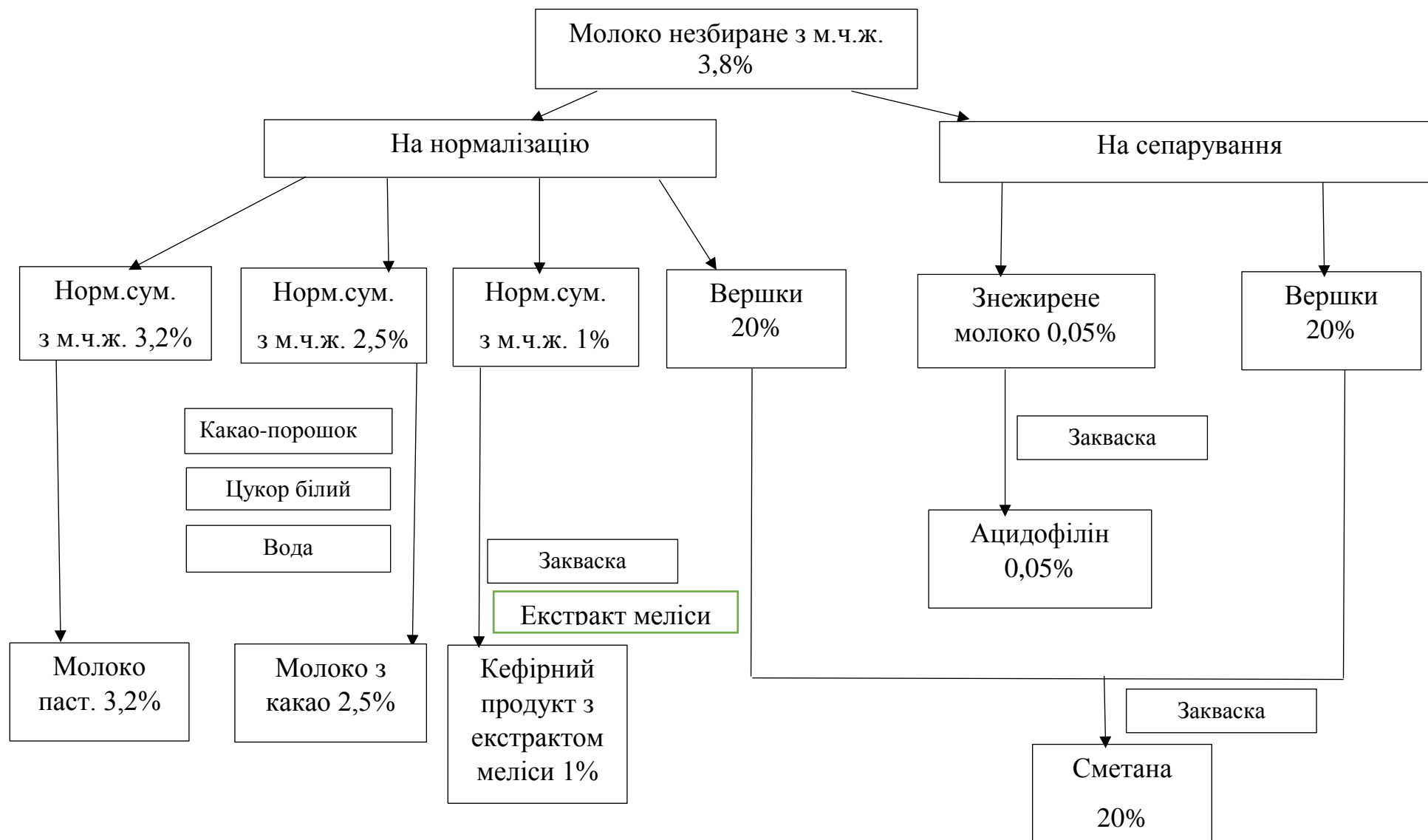
Таблиця 2.1.

2.2. Розрахунок продуктів

2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, вміст	Норма витрат на 1000кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Молоко пастеризоване м.ч.ж.=3,2%	19116,72		Пакети типу «Пюр-Пак», 1л	1004,7	ДСТУ 2661-2010
Молоко з какао м.ч.ж.=2,5%	5000		Пакети типу «Пюр-Пак», 1л	1009,6	ДСТУ 2661-2010
Кефірний продукт з екстрактом меліси м.ч.ж.=1%	10000	Резервуарний	Поліетиленова плівка, 0,5л	1011,7	ДСТУ 4417-2005
Ацидофілін м.ч.ж.=0,05%	6300,17	Резервуарний	Поліетиленова плівка, 0,5л	1011,7	ДСТУ 4540-2006
Сметана м.ч.ж.=20%	4780,93	Резервуарний	В стаканчиках із полістиролу, 0,3л	1009,2	ДСТУ 4418:2005

2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту



2.2.3. Розрахунок продуктів запроектованого асортименту. Завдання

Проект цеху незбираномолочних продуктів потужністю 45т за зміну у такому асортименті:

- Молоко питне пастеризоване 3,2%
- Молоко з какао 2,5%
- Кефірний продукт з екстрактом меліси 1%
- Ацидофілін 0,05%
- Сметана 20%

Для виробництва данного асортименту питних видів молока використовується молоко незбиране з м.ч.ж. 3,8%

Почати розрахунок продуктів запроектованого асортименту потрібно з визначення норм витрат сировини у виробництві. Для цього слід використати чинну нормативну документацію.

Норма витрат сировини залежить від річного обсягу переробки сировини. Річний обсяг переробки сировини становить:

$$П=Пр \cdot Кз$$

Пр – річна потужність заводу;

Кз – кількість змін на рік;

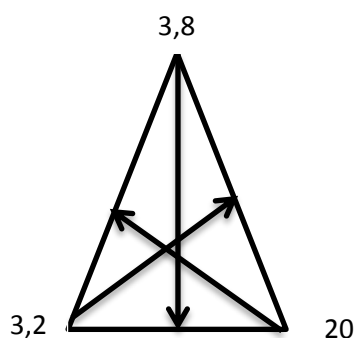
$$П=45 \cdot 600 = 27000т$$

Значення норми витрат:

- Молоко питне пастеризоване 3,2% жиру $Nв = 1004,7кг/т$;
- Молоко з какао 2,5% жиру $Nв = 1009,6кг/т$;
- Кефірний продукт з екстрактом меліси 1% $Nв=1011,7 кг/т$
- Ацидофілін 0,05% $Nв=1011,7 кг/т$
- Сметана 20% жиру $Nв = 1009,2кг/т$;

Розрахунок молока пастеризованого 3,2%

На виробництво молока пастеризованого м.ч.ж.=3,2% направляють 20т молока незбираного м.ч.ж.=3,8%. Розрахунок здійснюємо графічним способом «Трикутник», визначаємо масу нормалізованої суміші та масу отриманих вершків при нормалізації в потоці на сепараторах-нормалізаторах («Безперервний спосіб»).



$$\frac{m_{\text{норм.сум.}}}{20-3,8} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{20-3,2} = \frac{m_{\text{в.}}}{3,8-3,2}$$

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{20000 \times 16,2}{16,8} \times \frac{100-0,4}{100} = 19208,572(\text{кг})$$

$$m_{\text{в.1}} = \frac{20000 \times 0,6}{16,8} \times \frac{100-0,07}{100} = 714,285(\text{кг})$$

$$m_{\text{г.п.}} = \frac{19208,572 \times 1000}{1004,7} = 19116,72(\text{кг})$$

Розрахунок молока з какао 2,5%

Розрахунок молока з какао м.ч.ж.=2,5% відбувається за рецептурою, згідно якої ми маємо отримати 5т готового продукту. Отже, потрібно розрахувати необхідну кількість незбираного молока м.ч.ж.=3,8%, що буде витрачено на приготування 5-х тонн молока з какао м.ч.ж.=2,5%.

Найменування компонентів	Маса на 1т суміші	Маса на 5т суміші
Молоко незбиране 3,4%	199,0	1004,552
Молоко знежирене	671,8	3391,246
Какао порошок	20,0	101
Цукор білий	100,2	505,809
Вода питна	9,0	45,431
Усього	1000	5048

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{5000 \times 1009,6}{1000} = 5048(\text{кг})$$

Розрахунок маси рецептурних компонентів на 5т суміші:

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{199,0 \times 5048}{1000} = 1004,552(\text{кг})$$

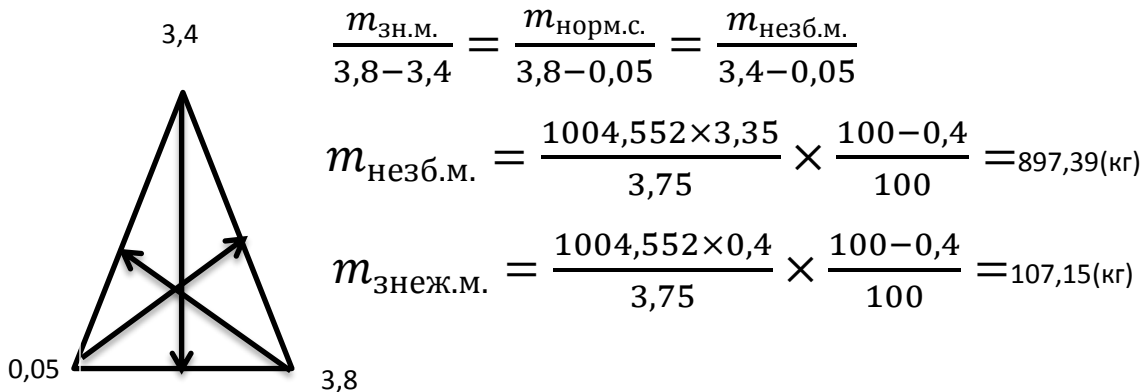
$$m_{\text{цукор білий}} = \frac{100,2 \times 5048}{1000} = 505,809(\text{кг})$$

$$m_{\text{какао порошок}} = \frac{20 \times 5048}{1000} = 101(\text{кг})$$

$$m_{\text{знеж.м.}} = \frac{671,8 \times 5048}{1000} = 3391,246(\text{кг})$$

$$m_{\text{вода питна}} = \frac{9 \times 5048}{1000} = 45,43(\text{кг})$$

Для приготування 1004,552 кг незбираного молока м.ч.ж.= 3,4% потрібно молоко знежирене –0,05% та незбиране – 3,8%:

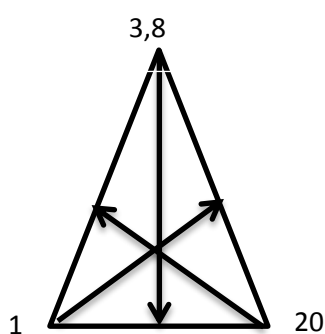


Загальна маса знежиреного молока : 3391,246 + 107,15 = 3498,39

Розрахунок кефірного продукту з екстрактом меліси 1%

Згідно з завданням необхідно виготовити 10000кг кефірного продукту з екстрактом меліси з м.ч.ж. 1%. За рецептурою кількість екстракту меліси – 0,02кг/т, тому при розрахунку його можна не враховувати, так як це не впливає на зміну жиро-та білкоодиниць . Для цього необхідно визначити масу нормалізованої суміші, кг:

$$m_{\text{норм.с.}} = \frac{N_{\text{тпр}}}{1000} = \frac{1011,7 \times 10000}{1000} = 10117,04(\text{кг})$$



$$\frac{10117,04}{20-3,8} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{20-1}$$

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{10117,04-19}{16,2} = 11865,66\text{кг}$$

$$m_{\text{в}} = (11865,66-10117,04) \times \frac{100-0,07}{100} = 1747,39\text{кг}$$

Решту молока направляємо на сепарування. Розраховуємо масу молока, яка залишилась, кг:

$$m_{\text{м.з.}} = 45000 - (20000+897,39+11865,66)=12236,95 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу знежиреного молока, що утворилась при сепаруванні незбираного молока:

$$M_{\text{зн.м.}} = \frac{m_{\text{незб.м.}} \cdot (Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{незб.м.}})}{Ж_{\text{в}}} \times \frac{100 - \text{Взн.м.}}{100} = \frac{11865,66 \cdot (20 - 3,8)}{20 - 0,05} \times \frac{100 - 0,4}{100} = 9872,28\text{кг}$$

Маса вершків при цьому, кг:

$$M_{\text{в}} = 12236,95 - 9872,28 = 2363,01\text{кг}$$

Частину знежиреного молока направляємо на виробництво молока з какао 2,5% - 3498,39кг, решту направляємо на виробництво ацидофіліну 0,05% :

$$m_{\text{зн.м. зал.}} = 9872,28 - 3498,39 = 6373,89 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу готового продукту ацидофіліну 0,05% з врахуванням втрат :

При виробництві використовуємо закваску прямого внесення, що при розрахунках не враховується.

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{6373,89 \times 1000}{1011,7} = 6300,17 \text{ кг}$$

Розрахунок сметани 20%

Всі вершки, які були отримані при виробництві направляємо на виготовлення сметани 20%. Для цього підраховуємо масу всіх вершків, кг :

$$M_{\text{в.заг.}} = 714,285 + 1747,62 + 2363,01 = 4824,915 \text{ кг}$$

При виробництві використовуємо закваску прямого внесення, що при розрахунках не враховується.

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{4824,915 \times 1000}{1009,2} = 4780,93 \text{ кг}$$

2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

№	Назва продукту	М. ч. ж. %	Маса, кг	Витрачено на виробництво										Отримано при виробництві		
				Незбиране молоко 3,8%	Нормаліз. суміш 3,2%	Нормаліз. суміш 2,5%	Нормаліз. суміш 1%	Знежир. молоко 0,05%	Цукор білий	Какао-порошок	Вершки 20%	Вода питна	Екстракт меліси	Знежир. мол.	Вершки 20%	
1	Молоко незбиране	3,8	45000													
2	На сепарування		12236,95	12236,95											9872,28	2364,67
3	Молоко пастеризоване	3,2	19116,72	20000	19265,715											714,285
5	Молоко з какао	2,5	5000	897,39		4395,78		3498,39	505,809	101		45,43				
6	Кефірний продукт з екстрактом меліси	1	10000	11865,66			10117,04						0,202			1747,39
7	Ацидофілін	0,05	6300,17					6373,89								
8	Сметана	20	4780,93								4780,93					
	Всього		28204,24	45000	19265,715	4395,78	10117,04	9872,28	505,809	101	4780,93	45,43		9872,28	4780,93	

2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва

Для виробництва запропонованого асортименту використовується така сировина основна сировина, як :

- молоко коров`яче незбиране не нижче першого гатунку ДСТУ 3662-18 кислотністю не більше 18°С ,густиною не менше 1027кг/м³,термостійкістю не нижче III групи;
- молоко знежирене отримане шляхом сепарування молока не нижче першого гатунку кислотністю не більше 20°Т, густиною не менше 1030кг/м³ і термостійкістю не нижче III групи;
- вершки кислотністю від 15 до 18 °Т,термостійкістю не нижче III групи,отримані шляхом сепарування молока;

Як допоміжна сировина використовується :

- цукор білий (ДСТУ 4623-2006)
- какао порошок (ДСТУ 43916:2005)
- вода питна (ДСТУ 7525:2014)
- закваски прямого внесення МТТ-Х , ХРЛ, ЛН-802 фірми «СНН Hansen», «Danisko» , «Di-Prox», К013, Kefir2 та інші закваски прямих культур, одноштамові або складені з спеціально підібраних штамів
- екстракт меліси фірми Firmenich

ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»

Молоко-сировина – молоко, без вилучення та/або долучення до нього будь-яких речовин та/або певних складників, попередньо очищене фізичним способом від механічних домішок, охолоджене та призначене для подальшого перероблення.

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

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

- екстра;
- вищий;
- перший.

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

За органолептичними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

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

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

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

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

За фізико-хімічними показниками молоко, на яке оформлюється супровідний документ виробника, має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Назва показника якості, одиниці вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20 °С), кг/м ³ не менше ніж	1028,0	1027,0	
Кислотність, °Т	16-17	16-18	16-19
рН	6,6-6,7		Від 6,55 до 6,8
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	I
Загальне бак. обсіменіння, тис./см ³	≤100	≤300	≤500
Температура, °С	≤10		
Точка замерзання	-0,520		
Масова частка сухих речовин, %	≥12	≥11,8	≥11,5
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤400	≤400	≤500

За показниками безпеки молоко повинно відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

<i>Назва показника безпеки, одиниці вимірювання</i>	<i>Гранично допустимий рівень</i>
Токсичні елементи, мг/кг не більше ніж:	
свинець	0.1
кадмій	0.3
миш'як	0.05
ртуть	0.005
мідь	1.0
цинк	5.0
мікротоксини, мг/кг не більше ніж:	
антибіотики нітроциклінової групи	0.01
пеніцилін	0.01
стрептоміцин	0.5
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
гексохлоран	0.05
ГХЦГ (гаммаізомер)	0.05
Нітрати, мг/кг, не більше ніж	10
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:	
діетилбсетрал	не допускається
естродіал 17	0.002
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
стронцій 90	20

Примітка. Молоко, що відповідає вимогам вищого, першого та другого ґатунків, з температурою вище 10 °С, приймається за домовленістю сторін як неохолоджене.

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

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

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

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

- цукор білий (ДСТУ 4623-2006)
- какао порошок (ДСТУ 43916:2005)
- вода питна (ДСТУ 7525:2014)
- закваски прямого внесення МТТ-Х , ХРЛ, ЛН-802 фірми «СНН Hansen», «Danisko» , «Di-Prox», K013, Kefir2 та інші закваски прямих культур, одноштамові або складені з спеціально підібраних штамів
- екстракт меліси фірми Firmenich

2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Приймання та оцінка сировини.

При прийманні молока спочатку проводять інспекцію автомолцистерн – перевіряють їх чистоту і цілісність пломб, правильність наповнення. Кожну партію молока, після приймання перемішують і відбирають із неї пробу для визначення, температури, густини, кислотності, групи чистоти, масових часток жиру і сухих речовин та інших показників згідно з вимогами до закупівельного молока.

Очищення.

Очищення молока можна проводити за допомогою фільтрування та сепарування. Застосування фільтрування молока має ризик додатково його забруднити, якщо фільтри вчасно не замінювати. При своєчасній заміні фільтрів для їх промивання втрачається біля 30 % робочого часу. У деяких країнах застосовують мікрофільтрування, тобто очищення молока за допомогою мікрофільтрів з неорганічних та керамічних мембран з діаметром пор близько 1,4 мкм. Відцентрове очищення, у порівнянні з фільтруванням, більш ефективне. Для ефективного очищення молока від мікроорганізмів, зокрема соматичних клітин та спор бактерій, застосовують бактофугування, яке проводять при 50-55 °С.

Охолодження і тимчасове резервування.

Молоко охолоджують до температури 4-6°С. Життєдіяльність молочнокислої мікрофлори за таких умов гальмується. При підвищенні температури понад 10-12°С, його охолоджують у друге. Не рекомендується зберігати молоко довше 4-10 год. Більш тривале зберігання сприяє розвитку психротрофної мікрофлори, яка продукує протеолітичні і ліполітичні ферменти, збільшується вміст БГКП. Молоко набуває вад, збільшується кислотність, накопичуються вільні жирні кислоти, зменшується термостійкість, активізуються ферменти. Рекомендується проводити термізацію – нагрівання сирого молока до температури 57-68°С (72-74°С) з витримкою 15с. та негайним охолодженням до 4-6°С (6-8°С). Молоко можна зберігати не більше 3 діб до переробки сировини.

Нормалізація.

Нормалізацію здійснюють з метою отримання молока із заданим гарантованим вмістом жиру у відповідності до вимог стандарту.

Залежно від вмісту жиру у вихідній сировині та готовому продукті, для нормалізації використовують знежирене молоко або вершки; за вмістом сухих речовин нормалізують сухим знежиреним молоком чи згущеним знежиреним молоком без цукру.

Нормалізацію проводять шляхом змішування в ємностях (періодичний спосіб), або в потоці (безперервний спосіб) за допомогою стандоматизатора.

Використання сепараторів-нормалізаторів та сепараторів-вершковідділювачів із нормалізуючим пристроєм найбільш прогресивний спосіб, оскільки він дозволяє поєднати відцентрове очищення від механічних домішок і нормалізацію сировини, що виключає ризик додаткового бактеріального обсіменіння завдяки здійсненню процесу у закритому потоці. Перед надходженням у сепаратор-нормалізатор молоко

попередньо нагрівають до температури 40...45 °С в секції рекуперації пастеризаційно-охолоджувальної установки пластинчастого типу. Вміст жиру у вершках встановлюють на необхідному рівні та підтримують його при різній жирності молока-сировини та інтенсивності його надходження у сепаратор. Найчастіше вміст жиру у вершках встановлюють на рівні 33 або 38 % (для виробництва масла) або 15 чи 20 % (для виробництва сметани).

На підприємствах малої потужності молоко нормалізують змішуванням у резервуарах. Нормалізовану суміш підігрівають до 40...45 °С та направляють на очищення до сепараторів-молокоочишувачів або на фільтрування.

Гомогенізація.

Мета *гомогенізації* – подрібнення жирових кульок до середнього діаметру не більше 2 мкм для забезпечення необхідної стабільності жирової фази молока. Гомогенізація дозволяє запобігти значних втрат молочного жиру, покращує засвоюваність і консистенцію молочних продуктів, смак молока з наповнювачами, підвищує стійкість молока при зберіганні, попереджує появу водянистого присмаку та підвищення в'язкості відновленого молока. Для гомогенізації застосовують клапанні, відцентрові, ультразвукові, вакуумні та інші апарати. Найбільш поширеними є гомогенізатори клапанного типу на основі багатоплунжерних насосів високого тиску, що забезпечує оброблення продукту в діапазоні тиску від 0 до 25 МПа.

Недоліками гомогенізації є: неможливість сепарування гомогенізованого молока, підвищена чутливість до дії світла, зниження термостійкості молока (за винятком вакуумної гомогенізації). Для досягнення оптимального ефекту гомогенізації слід використовувати саме двоступеневий варіант.

Одноступеневу гомогенізацію використовують для продуктів з низькою жирністю та для продуктів, що потребують високої в'язкості (за рахунок утворення агломератів). Двоступеневу гомогенізацію використовують для продуктів з підвищеним вмістом жиру, підвищеним вмістом сухих речовин, для продуктів, що потребують низької в'язкості та для досягнення максимального ефекту гомогенізації.

Ефективність гомогенізації вважається задовільною, якщо частка жирових кульок діаметром менше 2 мкм перевищує 80...85 %.

Визначальними факторами, що впливають на ефективність гомогенізації, є температура, тиск та жирність молока. Ефективною гомогенізація може бути лише тоді, коли вся жирова фаза знаходиться у рідкому стані, тому оптимальною для гомогенізації є температура 60...65 °С. При виробництві питного пастеризованого молока нормалізовану суміш гомогенізують при тиску 12,5 ... 15,0 МПа.

Пастеризація.

Пастеризацію проводять з метою знешкодження патогенної мікрофлори й максимальної кількості іншої мікрофлори без завдання значних збитків якості готовому продукту. При пастеризації гинуть вегетативні форми мікроорганізмів, а спорів і деякі види вегетативних термостійких видів залишаються, проте їх активність значно зменшується. Пастеризація також інактивує ліполітичні,

протеолітичні та інші ферменти, що викликають зміни складових частин молока при виробництві та зберіганні молочних продуктів.

Ефективність пастеризації виражають у відсотках, як відношення кількості інактивованих бактерій до загальної кількості бактерій у сирому молоці.

На ефективність пастеризації впливають ступінь механічного забруднення молока та вміст молочного жиру внаслідок створення захисного бар'єру від теплового впливу. Ефективність пастеризації молока контролюють за допомогою термометричного методу, мікробіологічного аналізу, за фосфатазною пробою.

При виробництві пастеризованого молока використовують наступні режими пастеризації:

- *тривала* - $(65 \pm 2) ^\circ\text{C}$ з витримкою 30 хв;
- *короткочасна* - $(76 \pm 2) ^\circ\text{C}$ з витримкою 15 – 20 с;
- *миттєва* - $(88 \pm 2) ^\circ\text{C}$ без витримки;
- *високотемпературна* – 90-99 $^\circ\text{C}$ без витримки.

Останні два режими забезпечують мінімальний рівень чисельності бактерій у молоці з підвищеним вмістом механічного та бактеріологічного забруднення.

З метою досягнення максимального ефекту при високому бактеріологічному забрудненні також застосовують подвійну пастеризацію. Процес пастеризації молока на пластинчатій пастеризаційно-охолоджувальній установці проходить таким чином.

З резервуару молокозберігаючого відділення молоко подається у спеціальний бачок, в якому підтримується постійний рівень. Відцентровим насосом через стабілізатор потоку воно подається у першу секцію регенерації, де підігрівається до 40-45 $^\circ\text{C}$ та поступає у сепаратор-молокоочишувач. Очищене молоко у другій секції регенерації нагрівається до температури 65-70 $^\circ\text{C}$ та може бути подане на гомогенізацію або у секцію пастеризації, де нагрівається до температури 76-80 $^\circ\text{C}$. При цій температурі молоко направляється у витримувач на 15-20 с. Після чого молоко повертається у апарат, де попередньо охолоджується у секції регенерації та остаточно в секціях водяного та розсільного охолодження. Охоложене молоко направляється в резервуар для зберігання перед фасуванням.

Нагрівання молока у секції пастеризації до заданої температури здійснюється гарячою водою, яка циркулює за допомогою відцентрового насосу у замкнутому контурі бойлерно-інжекторного блоку. Охолодження молока до температури 2-6 $^\circ\text{C}$ здійснюється в секціях регенерації холодним молоком та у секціях охолодження льодяною водою. Технологічні параметри теплової обробки молока регулюються, реєструються та контролюються автоматично.

Трубчасті теплообмінні апарати та автоматизовані трубчасті пастеризаційні установки використовують в основному для підігрівання та високотемпературної пастеризації молока, молочних сумішей та вершків.

Молоко нагнітається насосом у нижній циліндр пастеризатора, підігрівається у ньому до температури 50-60 $^\circ\text{C}$, переходить по молокопроводу у верхній циліндр та пастеризується при температурі 80-95 $^\circ\text{C}$. В трубчастих апаратах допускаються: більший робочий тиск молока та вершків; більші швидкості продукту при обробці,

що підвищує умови теплопередачі та дозволяє здійснювати режими теплової обробки при температурах, близьких до 100 °С та вище. Трубчасті пастеризатори також більш надійні в роботі завдяки невеликій кількості гумових прокладок та мають незначні габаритні розміри.

Недоліком трубчастих пастеризаторів є відсутність секцій для регенерації тепла. За необхідності це може бути компенсоване включенням у схему установки трубчастих або пластинчастих регенераторів.

Заквашування і сквашування

Після пастеризації у охолоджене до температури заквашування молоко повинна бути негайно внесена закваска, яка відповідає виду продукту. Найбільш раціонально вносити закваску в молоко/нормалізовану суміш в потоці. Для цього закваска через дозатор подається безперервно в молокопровід і в змішувачі змішується з молоком/нормалізованою сумішшю.

Сквашування молока/нормалізованої суміші проводять при температурі заквашування. У процесі сквашування відбувається розмноження мікрофлори закваски, наростає кислотність, коагулює казеїн і утворюється згусток. Закінчення сквашування визначають по утворенню достатньо щільного згустку і досягненню визначеної кислотності.

Сквашування молока/нормалізованої суміші проводять у спеціальних двустінних вертикальних ємностях, обладнаних мішалками з автоматичним пристроєм.

Мішалка обладнана таким чином, щоб не збовтувати кефір і не різати його на шари і кубики, а рівномірно й одночасно перемішувати всю масу кефіру. Часткове перемішування або розрізка згустку призводить до відділення сироватки, а збовтування мішалкою — до піноутворення, що у свою чергу викликає відділення сироватки.

Автоматичний пристрій забезпечує протікання сквашування по визначеному циклі: перемішування - спокій - перемішування, а також служить для вмикання системи охолодження. Охолодження здійснюють крижаною водою або росолом, що подається в міжстінний простір ферментаційної ємності.

2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Приймальне відділення.

Молоко приймаємо за кількістю та якістю згідно чинному нормативному документу (ДСТУ 3662-18). Незбиране молоко з температурою $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ насосом (1-1) подається на сепаратор молокоочищувач (1-3), де відбувається холодне очищення молока. Далі молоко направляється на пластинчатий охолоджувач (1-4) і охолоджується до температури $4-6^{\circ}\text{C}$ і направляється у резервуар (1-5) для тимчасового резервування, де воно зберігається не більше 10 год.

Виробничий цех.

Виробництво питного пастеризованого з м.ч.ж. 3,2%

Молоко після резервування насосом (2-1) подається в зрівнювальний бачок (2-6). Далі молоко насосом (2-1) направляють в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установці (2-7), де молоко підігрівається до температури сепарування ($40-45^{\circ}\text{C}$) і направляється в сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим пристороєм (2-8) де відбувається розділення молока на вершки та молоко заданої жирності. Нормалізоване молоко повертається в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (2-7), де воно (молоко з масовою часткою жиру 3,2%, 1%) підігрівається до температури гомогенізації ($60-65^{\circ}\text{C}$, $P=12,5-15\text{МПа}$) і направляється в гомогенізатор (2-9). Далі гомогенізоване молоко повертається знову до пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки (2-7), де воно пастеризується ($95\pm 2^{\circ}\text{C}$ без витримки) і направляється на зворотній клапан. Якщо молоко недопастеризоване його направляють на повторну пастеризацію, якщо пастеризація молока пройшла в нормі його направляють до секції охолодження. Далі молоко направляється у резервуар (3-10) і направляється на фасувальний автомат (3-12), де продукт фасується в упаковку Пюр-Пак ємністю 1 л.

Виробництво молока питного пастеризованого з какао 2,5%

До резервуару (6-10) направляють незбиране молоко та знежирене молоко, а також вноситься попередньо просіяні та оброблені бактерицидними лампами какао-порошок та цукор білий, а також очищена вода питна, що були попередньо змішані в ємності для змішування рецептурних компонентів (7-17) Нормалізована суміш відцентровим насосом (6-1) подається до зрівнювального бачка (6-2), після цього направляється до пастеризаційної установки (6-7), де нагрівається до температури гомогенізації $60-65^{\circ}\text{C}$. Далі нормалізована суміш повертається знову до пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки (6-7), де вона пастеризується ($95\pm 2^{\circ}\text{C}$ без витримки), охолоджується до температури $4-6^{\circ}\text{C}$ і направляється на фасувальний автомат (3-12), де продукт фасується в упаковку Пюр-Пак ємністю 1 л.

Виробництво питного ацидофіліну та кефірного продукту з екстрактом меліси 1% резервуарним способом

Пастеризація. Знежирене молоко та нормалізована суміш 1% з пастеризаційно-охолоджувальної установки апаратного відділення (2-7) надходить до танків для тимчасового зберігання (4-10, 4-11). До танку з нормалізованою сумішшю (4-11) додається згідно рецептури екстракт меліси і вимішується протягом 30хв, після цього нормалізована суміш та знежирене молоко подаються до пластинчастопастеризаційно-охолоджувальної установки(4-7), де нагріваються до температури пастеризації 90-95°C, охолоджуються до температури сквашування 26-28°C та подаються до резервуару (4-10а, 4-11а).

Сквашування. Процес сквашування проходить при температурі 26-28°C до утворення згустку кислотністю 85-100°Т. Сквашену суміш охолоджують у резервуарі(4-10а, 4-11а) шляхом подачі холодної води у міжстінний простір та перемішування. Молочний згусток перемішують періодично (кожні 60-90 хв), тривалість перемішування 10-30 хвилин.

Після чого отриманий згусток перекачується насосом для в'язких продуктів (4-13) і направляється на фасувальний автомат (4-14). Розфасований у герметичну упаковку продукт надходить в камеру зберігання, де доохолоджується та зберігається при температурі (4±2)°C.

Виробництво сметани резервуарним способом

Сметана – це кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням вершків чистими культурами мезофільних коків з додаванням або без додавання термофільного стрептокока.

Сметану плануємо виробляти резервуарним способом. Вершки одержуємо при нормалізації сумішей та сепаруванні незбираного молока. Вершки подають до пластинчастого пастеризатора (5-7), де вони підігріваються до температури гомогенізації 60-65°C, та подаються до гомогенізатора (5-9), тиск гомогенізації 10 – 12 Мпа. Після чого гомогенізовані вершки повертаються на пастеризацію.

Пастеризація. Вершки пастеризують при температурі 92 –96 °C з витримкою 20 секунд на пластинчастому пастеризаторі (5-7). При виборі температури пастеризації вершків враховують їх бактеріальну забрудненість та термостійкість.

Заквашування та сквашування. Пастеризовані гомогенізовані вершки охолоджують на пластинчастому охолоджувачі до температури 32-38 °C, проводять заквашування та сквашування у резервуарі (5-11). Тривалість процесу сквашування не повинна перевищувати 10-13 год. Після процесу сквашування продукт перемішують до утворення однорідної консистенції протягом 15-30хв та охолоджують шляхом подачі крижаної води в рубашку танка.

Фасування. Готовий продукт подають на фасування, пропускаючи його через щілинний вирівнювач згустку з розміром отворів 10x0,34 мм. Даний продукт фасується у полістиролові стаканчики на фасувальному автоматі (5-15).

2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

ДСТУ 3661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови»

Молоко коров'яче питне - нормалізоване молоко, піддане температурному обробленню з подальшим охолодженням.

Класифікація

Питне молоко поділяють на такі види:

- молоко пастеризоване;
- молоко пряжене;
- молоко УВТ–оброблене (ультрапастеризоване);
- молоко стерилізоване.

Питне молоко залежно від масової частки жиру виробляють:

- нежирне;
- з масовою часткою жиру від 1 % до 6 %.

Загальні технічні вимоги

Питне молоко повинне відповідати вимогам цього стандарту. Його виробляють згідно з технологічними інструкціями, затвердженими у встановленому порядку, з дотриманням державних санітарних правил для підприємств молочної промисловості ДСП 4.4.4.011.

Основні показники і характеристики

За органолептичними показниками питне молоко повинне відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. - Органолептичні показники питного молока

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів, з легким присмаком пастеризації. Для пряженого і стерилізованого молока – виражений присмак пастеризації
Колір	Білий рівномірний за всією масою, трохи з жовтуватим відтінком; для пряженого і стерилізованого молока – з кремовим відтінком; для нежирного із злегка синюватим відтінком.

За фізико-хімічними показниками питне молоко повинне відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.4.2.

Таблиця 2.6.– Фізико-хімічні показники питного молока

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	Від 1,0 до 6,0 включ.
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,8
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж	21
Густина, кг/м ³ , не менше ніж:	
– нежирного	1030
– з масовою часткою жиру 1 %	1029
– з масовою часткою жиру від 1,5 % до 3,5 %	1027
– з масовою часткою жиру від 4 % до 6 %	1024
Чистота, група, не нижче ніж	I
Фосфатаза	Відсутня
Пероксидаза:	
– для пастеризованого	Присутня
– для пряженого, стерилізованого, УВТ-обробленого	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С:	
– пастеризованого, пряженого	4±2
– УВТ-обробленого, стерилізованого	Від 1 до 20
Примітка: для питного молока нежирного масову частку жиру не регламентують	

За мікробіологічними показниками питне молоко повинне відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7. Мікробіологічні показники питного молока

Показник	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше ніж	1·10 ⁵
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см ³ продукту, зокрема: <i>Salmonella</i> <i>L.monocytogenes</i>	Не дозволено Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено
<p>Примітка 1. В молоці пряженому КМАФАМ повинно бути не більше ніж 2,5·10³ КУО/см³.</p> <p>Примітка 2. Молоко стерилізоване та УВТ-оброблене повинно задовільняти вимоги промислової стерильності (визначають за 11.5).</p>	

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів в питному молоці не повинен перевищувати гранично допустимі рівні, передбачені СанПиН 42-123-4089 та МБТ и СН № 5061 і зазначені у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8. – Гранично допустимі рівні токсичних елементів і мікотоксинів

Показник	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:	
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
Миш'як	0,5
Ртуть	0,005
Цинк	5,0
Мікотоксини:	
Афлатоксин В1	не дозв. (<0,001)
Афлатоксин М1	0,0005

Вміст антибіотиків, гормональних препаратів, пестицидів та радіонуклідів у молоці питному не повинен перевищувати норми, передбачені МБТ и СН № 5061, ДСанПиН 8.8.1.2.3.4-000, ГН 6.6.1.1-130.

Ацидофілін виробляють за ДСТУ 4540-2006 «Напої ацидофільні».

Сфера застосування

1. Цей стандарт поширюється на напої ацидофільні (далі — напої) — кисломолочні продукти, які виробляють сквашуванням пастеризованого молока спеціальними заквасками, до складу яких обов'язково входить ацидофільна паличка.
2. Цей стандарт не поширюється на термізовані напої та напої, збагачені вітамінами, мікро-та макроелементами або іншими добавками.
3. Напої застосовують для безпосереднього вживання в їжу.

Ацидофілін - кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням пастеризованого молока чистими культурами *Lactobacillus acidophilus*, *Lactococcus* sp. та закваскою, виготовленою на кефірних грибках.

Основні показники і характеристики

1. Напої повинні відповідати вимогам цього стандарту та їх виробляють згідно з технологічною інструкцією з дотриманням санітарних правил для молокопереробних підприємств згідно з ДСП 4.4.4.011.
2. За органолептичними показниками напої повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9.

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в'язка, з непорушеним згустком (за термостатного способу виробництва напоїв) або порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва). Дозволено для ацидофіліну та ацидофільно-дріжджового молока газоутворення у вигляді окремих бульбашок газу, яке викликане життєдіяльністю мікрофлори закваски
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Без сторонніх присмаків і запахів. Для ацидофіліну та ацидофільно-дріжджового молока, крім того, освіжаючий, ледь гострий з незначним дріжджовим запахом
Колір	Рівномірний за всією масою. Молочно-білий
Дозволено для ацидофільно-дріжджового молока та ацидофіліну незначне здіймання герметичного споживчого пакування, що спричинене газоутворенням внаслідок дії мікрофлори закваски.	

За фізико-хімічними показниками напої повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10.

Назва показника	Характеристика
Масова частка жиру, %	Від 0 до 6
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7
Кислотність:	
—титровна, °Т	Від 75 до 130
—активна, рН	Від 4,7 до 3,9
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2

За мікробіологічними показниками напої повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11.

Назва показника	Характеристика
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж; — для ацидофільного молока (<i>Lactobacillus acidophilus</i>)	$1 \cdot 10^7$
Кількість дріжджів в ацидофільно-дріжджовому молоці та ацидофіліні, КУО в 1г, не більше ніж	$1 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г	Не дозволено

Вміст токсичних елементів у напоях не повинен перевищувати рівні, передбачені в МБТ и СН № 5061 і наведені в таблиці 2.12.

У міліграмах на кілограм продукту.

Таблиця 2.12.

Назва показника	Характеристика
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005

1. Вміст мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів у напоях повинен відповідати вимогам МБТ и СН № 5061 , ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 .
2. Вміст радіонуклідів у напоях не повинен перевищувати допустимі рівні, передбачені ГН 6.6.1.1-130.

Сметана повинна відповідати вимогам ДСТУ 4418:2005 «Сметана»

Сметана - Кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням вершків чистими культурами мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus* sp. з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*.

Сметана повинна відповідати вимогам цього стандарту і вироблятися згідно з технологічними інструкціями і рецептурами з дотриманням санітарних правил для молокопереробних підприємств згідно з ДСП 4.4.4.011.

За органолептичними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.13. Таблиця 2.13.

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянуватою 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
Примітка. Для сметани, яку виробляють з використанням пластичних вершків, дозволено незначний присмак топленого масла.	

За фізико-хімічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14.

Назва показника	Характеристика
Масова частка жиру, %	15-40
Кислотність: - Титрована, °Т - Активна, рН	60-100 4,8-4,2
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2
Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності.	

За мікробіологічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15.

Назва показника	Характеристика
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж	$1 \cdot 10^7$
Бактерії групи кишкових паличок {коліформи}, в 0,001 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі Сальмонели в 25 г	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50
Примітка. Дріжджі та плісняві гриби нормують тільки для сметани з терміном придатності до споживання більше 3 діб.	

Вміст токсичних елементів в сметані повинен відповідати вимогам МБВ № 5061, наведеним в таблиці 2.16.

У міліграмах на кілограм продукту.

Таблиця 2.16.

Назва показника	Характеристика
Свинець	0,10
Кадмій	0,03
Миш`як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0

1. Вміст у сметані мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів повинен відповідати вимогам МБВ № 5061 , ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 .
2. Вміст радіонуклідів у сметані не повинен перевищувати допустимі рівні згідно з ДР ; ^{137}CS — 100 Бк/кг, — 20 Бк/кг.

Кефірний продукт з екстрактом меліси плануємо виготовляти за ТУ У 15.5-19492247-004-2003 «Напої кисломолочні»

Напої кисломолочні – виготовлен на основі суміші із молока пастеризованого, пряженого або стерилізованого, без або з додаванням таких складових : маслянка або/і сироватки, і/або води як до ерментації так і після (загальної масою складових не більше половини від маси молока), ферментовані спеціальними культурами мікроорганізмів; в якоті готової молочної сировини можуть бути використані напівфабрикати – нерозфасовані і неохолоджені чи готові молочні або кисломолочні продукти і напої з маслянки.

Рослинні наповнювачі – наповнювачі, які можуть використовуватись у вигляді водних чи спиртових витяжок, концентратів, екстрактів густих і сухих .

До **смако-ароматичних** добавок відносять сировину, в т.ч. есенції ароматичні харчові, смако-ароматичні добавки, концентрати та екстракти, ароматичні емульсії, а також натуральні або ідентичні до натуральних, ароматизатори харчові рідкі, сухі чи порошкоподібні.

За органолептичними показниками продукт кефірний має відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.17. :

Таблиця 2.17.

Назва показника	Характеристика у відповідності до асортименту		
	Напої кисломолочні		
	Без наповнювачів	З наповнювачами	Ароматні
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, ніжна, з порушеним чи непорушеним згустком, від рідкої до злегка щільної або до легка вязкої		
		Без або з наявністю дрібних частинок використаних наповнювачів або інгредієнтів. Наповнювачі можуть бути розподілені рівномірно по всій масі або знаходитися в окремій ємності двокамерної упаковки. Допускається наявність осаду	Допускається наявність окремих дрібних частинок , в т.ч. у вигляді осаду
Смак і запах	Кисломолочний, освіжаючий, приємний, обумовлені смаком складових інгредієнтів		
		З присмаком і запахом внесених наповнювачів	Обумовлені смаком даного виду смако-ароматичних добавок чи ароматизаторів

Колір	Білий, слабокремовий, або обумовлений кольором барвника. Допускається нерівномірний мармуровий колір		
		Обумовлений кольором внесених наповнювачів, плодово-ягідних добавок чи екстрактів,прянощів і т.д.	Обумовлений кольором смако-ароматичних добавок

За фізико-хімічними показниками продукт кефірний має відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.18. :

Таблиця 2.18.

Вид продукту	Показники та значення		
	Жиру, не менше, %	Кислотність в межах	
		Титрована, °Т	pH
Продукт кефірний 1,0 % жиру	1,0	17..170	6,8...3,3

Пероксидаза чи фосфатаза в готовому продукті відсутні, окрім видів з наповнювачами та видів, що мають кольорове забарвлення .

Допускається визначати один з показників кислотності : титровану(окрім кольорових) або активну.

Масову частку натуральних наповнювачів, барвників, ароматизаторів, смако-ароматичних добавок та інших інгредієнтів визначається, в разі їх застосування, відповідно до рецептур на норм на виготовлення продуктів.

Температура готового продукту під час випуску з підприємства повинна бути в межах $4\pm 2^{\circ}\text{C}$

За мікробіологічними показниками продукт кефірний має відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.19. :

Таблиця 2.19.

Назва показника	Допустимі норми
БГКП (коліформи) В 1 см ³ віжого продукту	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми в тому числі роду Сальмонела в 25 см ³	Не допускаються
Staphilococcus aureus в 1 см ³	Не допускаються

Вміст токсичних елементів у напоях не повинен перевищувати рівні, передбачені в МБТ и СН № 5061 і наведені в таблиці 2.20.

У міліграмах на кілограм продукту

Таблиця 2.20.

Назва показника	Характеристика
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005

1. Вміст мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів у напоях повинен відповідати вимогам МБТ и СН № 5061 , ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 .
2. Вміст радіонуклідів у напоях не повинен перевищувати допустимі рівні, передбачені ГН 6.6.1.1-130.

2.4. Підбір технологічного обладнання

Підприємство приймає 45т молока за зміну. Завод працює у дві зміни.

Приймально-апаратне відділення

За нормами для незбираномолочних підприємств тривалість прийомки 3-4 год. Для цього встановлено відцентровий насос марки Я9-ОЦМ11 продуктивністю 15000 л/год. Другий насос призначений для негатункового молока.

Тривалість прийомки:

$$T=m/n;$$

$$T=45000/15000=3 \text{ год}$$

Отже, цей насос нас задовільняє.

У відповідності із продуктивністю насосів вибираємо лічильник для молока марки СВШ-15, з продуктивністю 15000 л/год.

Для очищення сирого молока вибирамо сепаратор-молокоочисник марки Г9-ОЦМ15 потужністю 15000 л/год.

Розраховуємо продуктивність сепаратора-молокоочисника потрібно для переробки 45 т молока.

$$n=m/T;$$

$$n=45000/3=15000 \text{ л/год.}$$

Виходячи із цього сепаратор-молокоочисник задовільняє.

Для охолодження молока потрібно вибрати охолоджувальну установку.

Підбираємо пластинчасту охолоджувальну установку ООУ-15 продуктивністю 15000 л/год.

Для незбираномолочних підприємств потрібно забезпечити ємності для забезпечення молока з розрахунку від добового надходження. На заводі встановлено 2 резервуара В2-ОХР-50 ємністю 50000 л .

Перший процес нормалізація . Час ефективної роботи обладнання розраховується за наступною формулою:

$$P_{\text{обл.}} = \frac{M_M}{T_{\text{еф}}},$$

де M_M маса молока, яке надходить до апаратного відділення, кг;

$T_{\text{еф}}$ - ефективний час роботи пластинчастої установки, год, $T_{\text{еф}} = 4...5$ год;

На підігрів, пастеризацію та охолодження направляємо 45000 кг молока незбираного.

$$P_{\text{пл.уст.}} = \frac{45000}{5} = 9000 \text{ (кг/год)}$$

На підприємстві встановлено пластинчаста пастеризаційно – охолоджувальна установка марки ОПУ-10, продуктивністю 10000 кг/год.

Розраховуємо фактичний час роботи пластинчастої установки:

$$T_{\text{факт.}} = \frac{45000}{10000} = 4,5 \text{ год.}$$

Синхронно до підігрівача буде працювати сепаратор-нормалізатор–вершковіддільник Ж5-ОС2-НС, гомогенізатор марки К2-ОГА-10, продуктивністю 10000 кг/год.

Відділення виробництва питних видів молока та кисломолочних напоїв

В цеху встановлено резервуар для молока з м.ч.ж.3,2% марки РВС-25 ємністю 25000 л, який задовільняє нашим потребам.

Для виробництва молока з какао: в цеху розміщений резервуар для нормалізації суміші 2.5% В2-ОМВ-6,5(6500 л)

Розраховуємо продуктивність ПОУ :

$$P_{пл.уст.} = \frac{5048}{5} = 1009,6 \text{ (кг/год)}$$

Обираємо ПОУ марки ОПУ-3М продуктивністю 3000кг\год

Розраховуємо фактичний час роботи пластинчастої установки:

$$T_{факт.} = \frac{5048}{3000} = 1.68 \text{ год.} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

Обираємо гомогенізатор аналогічної продуктивності марки SHZ-25.

Після охолодження молоко направляють до резервуару марки В2-ОМВ-6,5(6500 л) для тимчасового зберігання.

Для виробництва ацидофіліну:

В цеху розміщено резервуар для тимчасового зберігання знежиреного молока, отриманого від сепарування незбираного молока марки Я1-ОСВ-5 ємністю 10000л

Для виробництва кефірного продукту з екстрактом меліси:

Також в цьому цеху розміщений резервуар для виробництва кефірного продукту з екстрактом меліси 1% марки Я1-ОСВ-15 ємністю 15000л у кількості 1шт.

Розраховуємо продуктивність ПОУ для виробництва кефірного продукту та ацидофіліну:

$$P_{пл.уст.} = \frac{6373,89}{5} P_{пл.уст.} = \frac{6373,89+10117,04}{4} = 4122,5 \text{ (кг/год)}$$

Встановлюємо пластинчасту пастеризаційно – охолоджувальну установку марки ОПУ-5 продуктивністю 5000 кг/год

Після охолодження знежирене молоко для виробництва ацидофіліну направляють на сквашування до резервуару марки Я1-ОСВ-6 ємністю 10000л, а нормалізовану суміш для виробництва кефірного продукту з екстрактом меліси м.ч.ж. до резервуару марки Я1-ОСВ-15 ємністю 15000л.

Відділення виробництва сметани

На виробництво сметани надійшло 4824,915 кг вершків.

Розрахуємо потужність пластинчастого пастеризатора за формулою:

$$P_{тепло.уст.} = \frac{4824,95}{5} = 964,8 \text{ (кг/год)}$$

Отже, обираємо пастеризатор ОП1-У2 продуктивністю 2000 кг/год .

Розрахуємо фактичний час роботи пастеризатора:

$$T_{факт} = \frac{W}{P}$$

Фактичний час роботи :

$$T_{факт} = \frac{4824,95}{2000} = 2,41 \approx 2 \text{ год } 25 \text{ хв}$$

Підбір гомогенізатора. Як відомо це технологічне обладнання працює синхронно з пастеризатором. Отже, гомогенізатор марки SHZ-20

Заквашування проводимо в резервуарі марки Я1-ОСВ-5 ємністю 6300 л.

Фасувальне відділення

Фасування молока з м.ч.ж. 3,2% та молока з какао 2,5% проходить в Пюр-Пак пакети ємністю по 1л на фасувальному автоматі Л5-ОРП-8 продуктивністю 8000 пак/год.

Фактичний час фасування для молока питного пастеризованого 3,2%:

$$T_{\phi} = \frac{K_{\text{пр}}}{\text{Пр}} = \frac{19116.72}{8000} \times 60 = 2 \text{ год } 22\text{хв}$$

Фактичний час фасування для молока з какао 2,5% :

$$T_{\phi} = \frac{K_{\text{пр}}}{\text{Пр}} = \frac{5000}{8000} \times 60 = 38\text{хв}$$

Фасування кефірного продукту з екстрактом меліси 1% та ацидофіліну 0,05% проходить в поліетиленові пакети ємністю 0,5л на фасувальному автоматі Милкпек 6000 продуктивністю 6000 уп/год .

Фактичний час фасування для кефірного продукту з екстрактом меліси 1% :

$$T_{\phi} = \frac{K_{\text{пр}}}{\text{Пр}} = \frac{10117}{6000 \cdot 0,5} \times 60 = 3 \text{ год } 22\text{хв}$$

Фактичний час фасування для ацидофіліну 0,05% :

$$T_{\phi} = \frac{K_{\text{пр}}}{\text{Пр}} = \frac{6374}{6000 \cdot 0,5} \times 60 = 2 \text{ год } 8\text{хв}$$

Фасування сметани 20% в полістиролові стаканчики ємністю 0,3л проходить на фасувальному автоматі ТРЕРКО-210 продуктивністю 1440кг/год=4800ст/год=80ст/хв.

Фактичний час фасування для сметани 20% :

$$T_{\phi} = \frac{K_{\text{пр}}}{\text{Пр}} = \frac{4825}{4800 \cdot 0,3} \times 60 = 3 \text{ год } 21\text{хв}$$

Зведена таблиця технологічного обладнання

Таблиця 2.21.

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність м ³ /год	Габарити, мм			Площа одиниці обл., м ²	К-ть одиниць	Заг. площа обл., м ²
			довжина	ширина	висота			
<i>Приймальне відділення</i>								
Відцентровий насос	Я9-ОЦП11	15	810	310	327	0,25	2	0,5
Лічильник для молока	СВШ15	15	620	350	210	0.25	1	0.25
Сепаратор- молокоочисн.	Г9-ОЦМ15	15	990	800	1230	0,79	4	3,16
Пластинчасти й охолодж.	ООУ-15	15	2000	800	1650	1,6	2	3,2
Резервуари	В2-ОХР-50	50	-	3800	10000	38	2	76
Всього								7.11
<i>Апаратне відділення</i>								
Пласт. паст.- охол.установка	ОПУ-10	10	4100	700	2500	2,87	1	2,87
Сепаратор- нормалізатор- вершковідділювач	Ж5-ОС2- НС	10	1200	850	1195	1,02	1	1,02
Гомогенізатор	К5-ОГА-10	10	1800	1500	1500	2,7	1	2,7
Всього								6,58

Відділення виробництва питного молока та молока з какао

Резервуар для молока з какао	B2-OMB-6,5	6,5	2324	2280	2400	5,29	1	5,29
ПОУ	ОПУ-3М	3	4050	4000	1965	16,2	1	16,2
Гомогенізатор	SHZ-25	3	1360	1130	3120	1,53	1	1,53
Резервуар для тимч.зберіг.	B2-OMB-6,5	6,5	2324	2280	2400	5,29	1	5,29
Резервуар для питного молока 3,2%	PBC-25	25	2800	2800	2825	7,84	1	7,84
Всього								36,15

Відділення виробництва км напоїв

Резервуар для кефірного продукту	Я1-ОСВ-15	15	2500	2135	4600	5,33	2	10,66
Резервуар для ацидофіліну	Я1-ОСВ-6	10	2900	2535	2500	7,35	1	7,35
ПОУ	ОПУ-5	2	4050	4000	1965	16,2	1	16,2
Резервуар для заквашування ацидофіліну	Я1-ОСВ-6	10	2900	2535	2500	7,35	1	7,35
Всього								41,56

Цех виробництва сметани

ПОУ	ОП1-У2	2	3400	2400	6450	8,16	1	8,16
Резервуар	B2-OMB6,5	6,5	2324	2280	2500	5,29	1	5,29

Гомогенізатор	SHZ 20	2	1115	1150	1200	1,28	1	1,28
Резервуар для заквашування	Я1-ОСВ-5	6,3	2500	2135	2500	5,33	1	5,33
Всього								20,67
Фасування								
Фасування Пюр-Пак	Л15-ОРП-8	8000	7500	3560	2100	267,0	1	26,7
Фасування плівка	Милпак 6000	6000	1260	1140	2680	1,43	1	1,43
Фасування полістироловий стакан	ТРЕРКО 210	1440	3500	2000	3100	7,0	1	7,0
Всього								35,15

2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

Доброякісність молочної продукції залежить від ступеня забезпеченості молочного підприємства ефективним технологічним обладнанням, що відповідає вимогам та гігієнічним вимогам. Відповідно із Закону України про молоко технологічне обладнання, супутні матеріали та транспортні засоби, в яких перевозяться та зберігається молоко, молочна сировини та молочні продукти, мають виготовлятися із матеріалів, дозволених центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я для використання за цільовим призначенням і контакту з харчовими продуктами.

Основне і допоміжне технологічне обладнання на підприємстві має відповідати таким умовам: забезпечення поточності і високої продуктивності, оптимальний технологічний вплив на молочні продукти, герметизація та автоматизація технологічного процесу, безрозбірне миття. Технологічне обладнання, апаратура, прокладки та ущільнення, інвентар, посуд і тара мають бути виготовлені із матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я для контакту з харчовими продуктами. Застосування обладнання із оцинкованої сталі, нелудженої міді, а також емальованого посуду та інвентаря не допускається.

Технологічне обладнання слід розміщувати таким чином, щоб воно було доступним для проведення контролю за виробничими процесами, миття і дезінфекції, щоб воно не заважало проведенню прибирання приміщення. Технологічне обладнання, апаратура інвентар мають бути стійкими до хімічних речовин, водонепроникними, не піддаватися корозії, з гладенькими внутрішніми поверхнями, які легко очищаються, без щілин, зазорів, виступаючих болтів або заклепок, що ускладнює зачищення. Монтувати обладнання, апаратуру, штуцери, молокопроводи слід таким чином, щоб забезпечити повне зливання молока і миючих розчинів.

Миючі засоби – це механічні і хімічні суміші миючих речовин у вигляді порошків чи розчинів. Дія миючих речовин спрямована на підготовку забруднення до послідуєчого віддалення механічним шляхом або

полосканням. Завдяки підсиленій дії окремих миючих речовин у разі їх сумісного застосування, зростає ефективність і розширюється спектр дії миючих засобів, а їх недоліки і вартість зменшуються. Відповідно, сучасна промисловість випускає спеціальні препарати, призначені для очищення тари, ємностей, трубопроводів, обладнання, поверхні підлоги, стін для молочного виробництва, які мають різноманітну хімічну основу – кислотну, лужну, нейтральну, що дозволяє ефективно очищувати обладнання від органічних (білкових, жирових) та неорганічних забруднень.

За фізико-хімічними властивостями найбільш відомі миючі засоби можна умовно класифікувати на неорганічні та органічні з яких готують лужні та кислотні композиції. До миючих засобів відноситься також велика група композицій, які містять у собі ПАР і називаються технічними миючими засобами. Нами запропоновано використання таких засобів для механічного миття, як «Дезмол», «Вімол», «Мойтар».

Рецептура деяких ТМС:

Найменування компонентів	Вміст, %			
	Тріас-А	Вімол	Мойтар	Дезмол
ПАР (сульфонати)	1,0-1,5	-	-	1,0
ПАР (синтанол ДС-10)	-	2,5	1,5	-
Сода кальцинована	50,0	50,0	60,0	-
Сода каустична	-	-	-	-
Триполіфосфат натрію	13,0	15,0	15,0	20,0
Силікат натрію	15,0	20,0	15,0	30,0
Сульфат натрію	10,0	10,0	-	До 100
Тринол Б	-	-	-	-
Дезінфікуючий засіб	0,0-10,0	-	-	18,0
Вода	До 100	До 100	До 100	-

Серед індивідуальних миючих засобів також передбачено використання речовин неорганічного походження, таких як каустична та кальцинована сода, азотна і сальфамінова кислоти.

Дезінфекційні засоби. Сучасна промисловість випускає різноманітні дезінфекційні засоби для молочної промисловості, які мають різну хімічну структуру.

Дезінфекційні засоби (обов'язкова сертифікація):

1. Хлормістимі – (гіпохлорат натрію (кальцію), хлорамін Б, «Жавель Солід», «Деохлорат-таблетки», «Діаско-1000» тощо).
2. Четвертинні амонійні сполуки і гуанідини – («Септабик», «Септодор», «Дезефект», «Вапусан», «Септустин», «Самаровка», «Фобос», «Діацил максі», «Неосептал Кват», «Анавідін», «Велтленен» тощо).
3. Перекисні сполуки – («ПЗ-Оксонія-Актив», «Неосептал ПЕ», «Саносил супер 25», «Оксилізін», «Дивосан форте», «Кріодез», «Ф 18 Аірол» тощо).

4. Нашкірні антисептики – (утримуючі хлор чи спирт: «Вело-септ», «Декосепт», «Велтолекс», «Інол», «Стериліум» і без вмісту спирту – «Дезихенд»).

Проте не усі засоби цієї групи можна використовувати механізованим (циркуляторним) способом обробки в наслідок високого піноутворення. Відомо також, що четвертинні амонієва сполука і полігексаметиленгуанідинів утворюють мікроплівки на оброблених поверхнях, чому ними доцільно обробляти такі поверхні, які не контактують з харчовими продуктами, наприклад стіни, двері, підвіконня тощо у виробничих приміщеннях. Робочі розчини наносять на поверхні без послідуєчого ополіскування водою, внаслідок чого на поверхні утворюється малопомітна прозора плівка, яка зберігає бактерицидні властивості на протязі 5-14 діб.

Одним із найсильніших за бактерицидними властивостями вважається перекисні препарати на основі перекису водню і над оцтової кислоти, що являють собою однорідну прозору рідину, яка добре змішується водою.

Використання композицій, які одночасно володіють миючими та дезінфікуючими властивостями, значно прискорює процес санітарної обробки і знижує трудові витрати до таких композицій відносяться «Тріас-А1», «Дезмол».

У даному аспекті зараз вважається недоцільне застосування освітлених розчинів хлорного вапна з метою дезінфекції поверхні обладнання, яке стикається з молочними продуктами. Окрім стану поверхні, характеру забруднення та способу санітарної обробки, на якість миття та дезінфекції суттєво впливають такі чинники, як концентрація, температура, рН і характер течії розчинів, тривалість санітарної обробки, якість води та інші, які підлягають лабораторному контролю.

Замість дезінфектантів, з метою знезараження обладнання на підприємствах молочної промисловості повсюди використовують гарячу воду, гострий пар та інколи гаряче повітря, ультрафіолетове випромінювання

і ультразвук. Пар або гаряча вода здатні прогрівати ті частини технологічного обладнання, які не можна дезінфікувати хімічними речовинами.

Санітарна обробка на молокопереробних підприємствах включає комплекс заходів, спрямованих на очищення, миття та дезінфекцію, внаслідок яких забруднені поверхні мають стати чистими як за фізико-хімічними, так і за мікробіологічними показниками.

Першою стадією санітарної обробки є обполіскування обладнання теплою водою (35-45°C), водопровідною або оборотною водою з метою видалення ще вологих і не затверділих залишків молока. Споліскування попереджує виникнення білкового накипу на поверхні під час подальшого миття гарячими миючими розчинами і пропарювання. Під час нагріву молока до температури 80°C утворюється м'який осад, що складається із денатурованих білків та фосфатів кальцію, а у разі нагріву до більш високих температур утворюється твердий осад («молочний камінь»), що складається в основному (до 70%) з мінеральних речовин.

Послідуючою стадією санітарної обробки – *миття* – використовуються гарячі мийні розчини з метою видалення механічних та бактеріальних забруднень шляхом емульгування, омилення і механічної дії.

Заключний етап – *дезінфекцію* – можна розпочинати тільки після ретельного очищення і миття тому, що залишки продуктів на обладнанні різко понижують дію дезінфікуючих засобів.

Після завершення кожного процесу миття та дезінфекція обладнання необхідно промивати водою до остаточного звільнення поверхні від залишків миючих засобів та дезінфікуючих засобів.

Особливості молочних забруднень визначають специфіку санітарної обробки. Саме повну санітарну обробку, а не просто обполіскування водою слід проводити відразу ж після закінчення використання обладнання молочного виробництва. У разі безперервної роботи санітарну обробку здійснюють після закінчення робочого циклу, або через певні інтервали.

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

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

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

Більш прогресивними в умовах сучасної санітарної обробки є централізоване приготування і подавання миючих і дезінфікуючих розчинів безпосередньо на робочі місця, що значно спрощує методику приготування миючих і дезінфікуючих засобів, підвищує їх ефективність та полегшує умови праці. У цьому випадку розведені у спеціальному приміщенні концентровані луги, кислоти і дезінфектанти по трубопроводам насосами перекачують у виробничі цехи, де їх зберігають і у разі потреби, з них готують робочі розчини. Механізація мийних процесів полягає у тому, що забезпечується примусова циркуляція мийних розчинів у замкнених системах. Ефективність механічного миття досягається завдяки впливу гідродинамічних чинників та одночасно максимального підвищенню температури і концентрації мийних розчинів, що є неможливим за умови застосування ручної праці. При цьому у

кожному конкретному випадку зберігається можливість підбирати раціональні способи і режими санітарної обробки технологічного обладнання і впровадження автоматичного контролю та управління даними процесами, а також досягається значне скорочення витрат часу та праці.

CIP програма включає такі етапи:

- Обполіскування теплою водою (біля 10хв) (перше обполіскування після продукту може бути оборотною водою);
- Циркуляція лужного розчину (0,5-2%) 10-30хв. за температури 70-75°C;
- Споліскування лужного розчину гарячою водою (приблизно 5хв);
- Циркуляція кислотного розчину (0,5-1,5%) 10-20хв. за температури 60-65°C;
- Заключне обполіскування холодною водою;
- Поступове охолодження холодною водою.

Для кола, яке складається із трубопроводів, ємкості та інших «холодних елементів» програма CIP:

- Споліскування теплою водою 3-5хв. (перше обполіскування після продукту може бути оборотною водою) ;
- Циркуляція лужного розчину (0,5-2 %) 10-30хв. за температури 55-75°C;
- Споліскування лужного розчину гарячою водою (3-5хв.);
- Термічна дезінфекція гарячою водою температурою 90-95°C 5хв. (або хімічна за допомогою дезінфіканту);
- Поступове охолодження холодною водою приблизно 10 хв. (окрім ємкостей, які звичайно охолоджувати не потрібно);

Разом з тим, механічне безрозбірне миття іноді не виключає повністю ручне розбірне миття, а лише доповнює його. Через певні відрізки часу і в необхідних випадках, зазначених у технологічних і санітарних інструкціях, необхідно обов'язково учиняти розбірне ручне миття.

2.6. Розрахунок площ

Площа приймально-миючого відділення:

1. Визначення кількості машин, що надходять за годину:

$$n_m = \frac{M_{год.}}{M_{ц.}}$$

$M_{год.}$ - інтенсивність приймання молока, кг/год.

$M_{ц.}$ - місткість однієї автомолцистерни, кг.

$$n_m = \frac{15000}{12000} = 1,25 \approx 2шт.$$

2. Визначення загального часу приймання молока:

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

$T_{пр.}$ - час приймання однієї машини (20-60хв.).

$T_{д.}$ - допоміжний час на одну машину (2-5хв.).

$T_{м}$ - час миття однієї машини (11-14хв.).

$$T_{заг} = 2 \cdot (30 + 3 + 14) = 94хв.$$

3. Визначення кількості постів:

$$П = \frac{T_{заг}}{60}$$

$$П = \frac{94}{60} = 1,6 \approx 2шт.$$

4. Визначення площі приймально-миючого відділення:

$$F_{н.м} = F_1 \cdot П$$

F_1 - площа одного поста, 72м².

$$F_{н.м} = 2 \cdot 72 = 144м^2$$

5. Визначення площі приймально-миючого відділення у буд. кв.:

$$F_{н.м} = \frac{144}{72} = 2буд.кв.$$

Площа приймального відділення:

1. Визначення площі приймального відділення:

$$F_{н.в.} = K \cdot \sum F_i$$

K - коефіцієнт запасу площі, т/зм

$$F_{н.в.} = 5 \cdot 6,86 = 34,3 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі приймального відділення у буд. кв.:

$$F_{н.м} = \frac{34,3}{36} = 0,95 = 1 \text{ буд.кв.}$$

Площа апаратного цеху:

1. Визначення площі апаратного цеху:

$$F_{а.в.} = (3,72 \cdot 5) + 2,78 = 21,5 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі апаратного цеху у буд. кв.:

$$F_{а.в.} = 21,5 / 36 = 0,6 \text{ буд.кв.} = 1 \text{ буд.кв}$$

Площа цеху виробництва питного молока і молока з какао

1. Визначення площі цеху:

$$F_{ц} = (20 \cdot 5) + 16,2 = 116,2 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі у буд. кв.:

$$F_{ц} = 116,2 / 36 = 3,22 \text{ буд кв}$$

Площа цеху виробництва к/м напоїв

1. Визначення площі цеху:

$$F_{ц} = (25,36 \cdot 5) + 16,2 = 143 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі у буд. кв.:

$$F_{ц} = 143 / 36 = 4 \text{ буд кв}$$

Площа цеху виробництва сметани

1. Визначення площі цеху:

$$F_{ц} = (12,07 \cdot 5) + 8,6 = 68,95 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі у буд. кв.:

$$F_{ц} = 68,95 / 36 = 2 \text{ буд кв}$$

Площа фасувального цеху:

1. Визначення площі фасувального цеху у буд. кв.:

$$F_{а.в.} = \frac{35,15 \cdot 5}{36} = 4,88 \text{ буд.кв.}$$

Камера зберігання:

1. Камера №1 – для молока і дієтичних продуктів.

$$F = \frac{M_{np} \cdot T_{зб}}{q}$$

$T_{зб}$ - тривалість зберігання (18год.=0,75діб – для молока та к/м напоїв).

q - навантаження на 1 м^2 площі, кг/м².

$$F = \frac{40219,07 \cdot 0,75}{570} = 52,91\text{ м}^2$$

$$F_{б\text{уд.}} = \frac{F}{K_k}$$

K_k - коефіцієнт використання площі.

$$F_{б\text{уд.}} = \frac{52,91}{0,5} = 105,83\text{ м}^2 = 2,93\text{ буд.кв}$$

2. Камера №2 – для сметани.

$$F = \frac{4780,93 \cdot 0,75}{200} = 17,9\text{ м}^2$$

$$F_{б\text{уд.}} = \frac{17,9}{0,5} = 35,85\text{ м}^2 = 1\text{ буд.кв.}$$

Зведена таблиця розрахунку площ

Таблиця 2.22.

Найменування відділення	Площа	
	Розрахункова	К-сть будівельних квадратів
Приймально-миюче відділення	72	2
Приймальне відділення	34,3	1
Апаратне відділення	21,5	1
Відділення з в-ва к/м напоїв	143	4
Відділення з в-ва молока паст. та молока з какао	116,22	4
Відділення з виробництва сметани	68,95	2
Фасувальне відділення	175.15	5
Хім лаб		1
Бак лабораторія		1
Відділення централізованого миття		1
Склад тари та допоміжних матеріалів		2
Експедиція		1
Приймальна лабораторія		1

Камера №1 – для молока і дієтичних продуктів.		3
Камера №2 – для сметани		1
Кімната майстра та технолога		1
Всього		33

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно з Законом України „Про охорону праці” служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установках, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Служба охорони праці вирішує завдання:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;
- вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працівників;
- професійного добору виконавців для визначених видів робіт.

Одним із основних напрямків підвищення безпеки праці є теоретична і практична підготовка кадрів. В управлінні охороною праці навчання, виховання і переконання робітників і спеціалістів в процесі їх трудової діяльності займають особливе місце. Досконалість знання працівниками обов'язків, правил, норм і інструкцій з охорони праці, як показала практика, є однією з важливих умов безаварійної і безпечної роботи .

Ціль навчання охороні праці і діям при аваріях чи аварійних ситуаціях – дати всю необхідну інформацію, щоб допомогти працівникам виконувати свою роботу як можна безпечніше.

Відділ з охорони праці здійснює оперативне керівництво, навчання та перевірку знань з охорони праці.

Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснюється інженером з охорони праці. Об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів, яка спрямована на створення безпечних умов праці.

Служба охорони праці повинна забезпечити безпеку технологічних процесів, обладнання, будівель, споруд, а також забезпечити працюючих засобами індивідуального та колективного захисту, проводити профпідготовку та підвищення кваліфікації працюючих з питань охорони праці, забезпечити оптимальні режими праці та відпочинок працівників.

При аналізі виробничого травматизму в запроєктованому цеху враховуються нещасні випадки, які виникли під час виконання трудових обов'язків, а також дій в інтересах підприємства, на території підприємства протягом робочого часу, викликаючи перерви в роботі, протягом часу для приведення в порядок знарядь праці, засобів захисту, для особистої гігієни, під час проїзду на роботу або з роботи на транспорті підприємства, власному транспорті, який використовується в інтересах підприємства, внаслідок аварій, а також їх ліквідації на виробничих об'єктах, у робочий час з працівником, робота якого пов'язана із переміщенням між об'єктами при прямуванні пішки.

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на підприємстві проводиться керівником або уповноваженим органом відповідно до положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємстві, в установах та організаціях, затвердженому Кабінетом Міністрів України.

Заходи по запобіганню виробничого травматизму включають якісне проведення інструктажів та навчання працівників, здійснення постійного керівництва та нагляду за роботою, організація раціонального режиму роботи та відпочинку. Важливими у забезпеченні безпечності праці та запобіганню травматизму є фактори особливого характеру: знання керівником роботи

кожного робітника, його ставлення до роботи, задоволеність працею, знання норм та правил з охорони праці, пожежної безпеки тощо.

Служба охорони праці входить до структури підприємства, установи, організації, як одна з основних виробничо-технічних служб. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства.

Служба охорони праці в залежності від чисельності працюючих може функціонувати як самостійний структурний підрозділ або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, у тому числі за сумісництвом.

Служба охорони праці комплектуються спеціалістами, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років.

Спеціалісти з середньою спеціальною освітою приймаються в службу охорони праці у виняткових випадках. Обмеження не стосується: щодо виробничого стажу – осіб, які мають спеціальну освіту з охорони праці; за рівнем освіти – осіб, які прийняті на посаду до затвердження Типового положення.

Перевірка знань з питань охорони праці працівників служби охорони праці проводиться в установленому порядку до початку виконання ними своїх функціональних обов'язків та періодично, один раз на три роки.

На підставі цього Типового положення з урахуванням специфіки виробництва опрацьовуються та затверджуються власниками Положення про службу охорони праці підприємств, установ та організацій.

Положення про службу охорони праці міністерства, державного комітету концерну, корпорації та іншого об'єднання підприємств, створених за галузевим принципом, узгоджується з Державним комітетом по нагляду за охороною праці.

Працівники служби охорони праці у своїй діяльності керуються законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими нормативними актами з охорони праці і Положенням про службу охорони праці.

Працівники служби охорони праці мають право видавати керівникам установ, підприємств, організацій та їх структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків.

Припис спеціаліста з охорони праці, у тому числі про зупинення робіт, може скасувати в письмовій формі лише посадова особа, якій підпорядкована служба охорони праці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об'єднаннях, корпоративних, колективних та інших організаціях виробничої сфери з числом працюючих 50 і більше чоловік .

Безпека технологічних процесів

Головним завданням виробництва в молочній галузі є підвищення продуктивності праці. Разом з тим продуктивність праці обумовлена також здатністю працівників фізично, фізіологічно та психологічно виконувати поставлені завдання. Тобто на продуктивність праці суттєво впливатиме попередження і шкідливих факторів на здоров'я людини, і, отже охорона праці на підприємстві може відігравати подвійну роль для інтенсифікації праці.

Мікроклімат виробничих приміщень визначається наступними параметрами: температурою повітря в приміщенні(°C), відносною вологістю повітря (%), рухливістю повітря(м/с), тепловим випромінюванням від нагрітих поверхонь(Вт/м²). На підприємстві метеорологічні умови підтримуються згідно вимогам ГОСТ 12.1.005-88ССБТ «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

Всі ці параметри поодиночі та в комплексі впливають на фізіологічну функцію організму та визначають самопочуття.

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничих приміщень, категорії робіт по важкості та пори року. Основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату – санітарні норми та стандарти безпеки праці. Необхідний стан мікроклімату забезпечується за рахунок систем вентиляції та опалення.

Вентиляція – це процес повітрообміну у виробничих приміщеннях, який забезпечує нормативні значення параметрів мікроклімату та чистоти повітря.

У запроєктованому цеху по виробництві морозива передбачена примусова (механічна) вентиляція. Свіже повітря подається в приміщення вентустановками, що розміщені на стінах і зблоковані з фільтром очистки і калорифером для підігріву.

Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.88 «Система стандартів безпеки праці. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони». На підприємстві використовують речовини, які можуть надходити в повітря робочої зони і складати небезпеку для здоров'я людей. Ці речовини потрапляють у повітря у вигляді пилу, газів або парів і діють шкідливо на організм людини. Залежно від токсичності та концентрації цих речовин у повітрі вони можуть стати причиною хронічних отруєнь та професійних захворювань.

Рідини та пил можуть бути присутніми у повітрі у вигляді аерозолі, тобто вигляді дрібних краплин або твердих часточок, які рухаються в потоці повітря. При певних умовах аерозоль осідає і повітря очищується. Тверді частинки, які осіли на поверхні предметів із повітря називаються аерогель.

Гази та пари змішуються з повітрям на молекулярному рівні, тому їх видалення із повітря механічними методами досить важко або неможливо. Газове та парове забруднення повітря найчастіше не спостерігається візуально та за запахом є найбільш небезпечними.

На підприємстві мають місце процеси, які пов'язані із утворенням або використанням двоокису вуглецю (CO_2) – котельня та газозварювання, аміак (NH_3) – компресорне відділення, двоокису сірки (SO_2), так званого зварочного аерозолі, окису хрому та марганцю – при електрозварюванні.

Особливо небезпечним є CO_2 - газ, який утворюється внаслідок неповного згорання при недостатці кисню чи повітря. CO та CO_2 не мають запаху та кольору, їх неможливо відчувати у повітрі приміщення органами чуття що і робить їх особливо небезпечними у порівнянні із NH_3 та SO_2 .

Деякі приміщення на підприємстві характеризуються значним рівнем тепловипромінення. Джерелами тепловипромінення на підприємстві можуть бути нагріті поверхні обладнання для теплової обробки сировини, паропроводи, відкрите полум'я, перетворення електричної енергії в теплову, від тертя рухомих частин машини і апаратів, а також теплота сонячного випромінювання.

У виробничих приміщеннях передача теплоти здійснюється за допомогою конвекції та випромінювання. Передача теплоти конвекцією залежить від норми і температури нагрітого тіла, а також від температури та швидкості руху повітря.

Основні заходи захисту – усунення високотемпературних джерел теплоти, теплоізоляція та охолодження гарячих поверхонь, екранування, застосування вентиляції та індивідуальних засобів захисту, організація раціонального режиму праці та відпочинку працюючих.

Для зменшення надлишкової кількості теплоти, що надходить у приміщення від обладнання, зовнішні його частини покривають теплоізоляційними матеріалом. Ці заходи здійснюються згідно ГОСТ 12.1.005.88 ССБЕ « Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони». Температура на поверхні обладнання не повинна перевищувати 45°C , а в приміщеннях із вибухопожежезабезпеченим середовищем – не вище 35°C .

Будь-який небажаний для людини звук, робить негативний вплив на здоров'я і працездатність. Як фізичне явище звук - механічні коливання упругого середовища, яке сприймається людським вухом в інтервалі частот 16 - 20 000 Гц. До 16 Гц - інфразвукові коливання; понад 20 000 Гц –ультразвук. Захист від шуму досягається розробкою шумобезпечної техніки, застосуванням засобів і методів індивідуального і колективного захисту, будівельно-акустичними методами. Засоби колективного захисту діляться стосовно джерела шуму: понижуючі шум у джерелі виникнення (найбільш ефективно); понижуючі шум на шляхах його поширення.

Підвищений рівень шуму завдає великої шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втрати, що виникає під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці, знижується гострота слуху, порушується периферична та центральна нервові системи, координація рухів, зору.

Основна мета нормування шуму на робочих місцях – встановлення допустимих рівнів шуму, які при впливі протягом всього робочого дня і протягом багатьох років не можуть викликати суттєвих захворювань організму людини і не заважають його нормальній трудовій діяльності.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються ГОСТ 19.1.003 – 89 „Шум. Загальні правила безпеки ”. У цеху по виробництву альбумінної маси підвищений рівень шуму виникає в результаті роботи такого обладнання: тельфера та фасувального апарату.

Розрахунок шуму

Приміщення , площа якого $S_{п}$, м² і висота h , знаходиться виток шуму з рівнем звукового тиску L , дБ, з частотою 1000 Гц. Стіна виконана з будівельного матеріалу $K_{ст}$ з коефіцієнтом звукопоглинання $\alpha_{ст}$, дБ. Переkritтя і підлога з бетону з коефіцієнтом звукопоглинання 0,016 дБ. Вікна

засклені і мають площу S_o , m^2 . Коефіцієнт звукопоглинання скла 0,027 дБ. Визначити рівень звукового тиску в приміщенні після акустичної і його обробки звукопоглинаючою конструкцією з М матеріалу з коефіцієнтом звукопоглинання $\alpha_{ср}$, дБ.

Таблиця 3.1.

Вихідні дані							
$S_{п}, m^2$	h, м	L, дБ	$K_{стр}$	$\alpha_{ст},$	$S_o,$	M, кг	$\alpha_{ср}, дБ$
216	6	85	Цегла	0,035	8,75	Плити	0,9

1. Визначаємо сумарну площу огорожувальних приміщення конструкцій.

$$S_{огр.} = S_{підлоги} + S_{стін} + S_{перекрытия}$$

S стін рахуємо без S вікон.

$$S_{огр.} = (6 \cdot 36) + ((6 \cdot 6 \cdot 10) - 3 \cdot 8,75) + (6 \cdot 36) = 765,75 \text{ м}^2$$

$$S_{стін} = 333,75 \text{ м}^2$$

2. Визначаємо середній коефіцієнт звукопоглинання огорожувальних поверхонь в приміщенні до його акустичної обробки:

$$\alpha_1 = \left(1 / S_{огр.}\right) \sum_i \alpha_i \cdot S_i$$

$$\frac{1}{S_{огр.}} (\alpha_{підл} \cdot S_{підл}) + (\alpha_{стін} \cdot S_{стін}) + (\alpha_{пер} \cdot S_{пер}) + (\alpha_{вікон} \cdot S_{вікон}) =$$

$$= \frac{1}{765,75} ((0,016 \cdot 216) + (0,035 \cdot 333,75) + (0,016 \cdot 216) + (0,027 \cdot 26,25)) = 0,025_{кз}$$

3. Визначаємо середній коефіцієнт звукопоглинання огорожувальних поверхонь в приміщенні після її акустичної обробки.

$$\alpha_2 = \frac{1}{S_{\text{ооо}}(\alpha_{\text{нідл}} * S_{\text{нідл}}) + (\alpha_{\text{стін}} * S_{\text{стін}}) + (\alpha_{\text{пол}} * S_{\text{пол}}) + (\alpha_{\text{вікон}} * S_{\text{вікон}})} = \frac{1}{765,75}((0,016 * 216) + (0,9 * 333,75) + (0,016 * 216) + (0,027 * 26,25)) = 0,4_{\text{кз}}$$

4. Визначаємо зниження рівня звукового тиску:

$$\Delta L = 10 \lg \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

$$\Delta L = 10 \lg \frac{0,4}{0,025} = 12,04$$

5. Визначаємо рівень звукового тиску в приміщенні після акустичної обробки:

$$L_1 = L - \Delta L = 85 - 12,04 = 72,96 \text{ дБ}$$

Отже, доцільно застосовувати звукопоглинаючу конструкцію. Для зменшення негативного впливу шуму на організм людини.

Для зменшення негативного впливу шуму необхідні такі заходи:

- розміщення шумового обладнання в окремих приміщеннях,
- використання обладнання з мінімальним динамічним навантаженням,
- правильна експлуатація обладнання, своєчасний ремонт,
- проведення санітарно – профілактичних заходів (раціональні режими праці та відпочинку).

Для зменшення негативного впливу шуму на організм людини застосовують як загальнотехнічні методи зниження шуму, так і індивідуальні засоби захисту.

У випадках, коли зменшити шум до допустимої величини загальнотехнічними заходами неможливо, застосовують засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). В молочній промисловості рекомендується застосовувати наступні ЗІЗ: вкладиші противошумні з матеріала ФПП-Ш "Беруши" для захисту від

високочастотного шуму з рівнем до 100дБ; противошумні заглушки “Антифони”; каска противошумна ВЦНПОТ-2; навушники противошумні ПШ-00 і деякі інші. Навушники мають найбільшу ефективність особливо в області високих частот. Але вони не дуже зручні в експлуатації. Тому їх частіше використовують в тих випадках, коли потрібно періодичне використання.

Вкладиші, які виготовлені з перхлорвинілу типу ФПП, найбільш зручні. завдяки еластичній структурі та малому діаметру волокон вони не руйнують шкіру зовнішнього слухового каналу. Такі вкладиші еластичні і заповнюють слуховий канал і не здійснюють неприємної дії на нього.

Шум та вібрація є одним із найбільш розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину в процесі роботи. В результаті втрати, що виникає під дією шуму та вібрації, зростає кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці .

Вібрація – це механічні коливання машин, механізмів та їх елементів.

Основними заходами профілактики є застосування обладнання, що за рівнем вібрації не перевищує встановлених норм, використання віброізолюючих матеріалів для встановлення обладнання.

Вібрація - загальнобіологічний шкідливий чинник, що призводить до фахових захворювань – віброзахворювань.

Гігієнічне нормування вібрації передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості (м/с). ГОСТ 12.1012 – 78 ССБТ „Вібрація. Загальні вимоги безпеки” є основним документом, який визначає гігієнічні норми вібрації. У во виробництву сиру кисломолочного підвищена вібрація може виникати при роботі сепаратора для відокремлення згустку, змішувача, охолоджувача, а також фасувального автомату.

По способу передачі на людину вібрація підрозділяється на загальну і локальну. Загальна - діє через опорні поверхні ніг на весь організм у цілому. Локальна - на окремі ділянки тіла. Загальну поділяють по характеру передачі на: транспортну (при прямованні машин); транспортно-технологічну (при виконанні роботи машиною прямовання: кран, бульдозер); технологічну (при роботі механізмів і людина знаходиться поруч).

Способи захисту від вібрації:

У автоматичних виробництвах захистом є дистанційне керування (виключає контакт).

У неавтоматичних виробництвах:

- Зниження вібрації в джерелах їхніх виникнень: підвищення точності опрацювання деталей; оптимізація технологічного процесу; поліпшення балансування.

- Відстройка від режимів резонансу (збільшення жорсткості системи); вібродемпфірування (пружинні віброізолятори).

Поліпшення організації праці вібронебезпечних процесів: загальна кількість часу в контакті з віброобладнанням не повинно перевищувати зміни; одноразову дію не повинно перевищувати для локальної - 20 хвилин, для загальної - 40 хвилин.

Освітлення – один з найважливіших елементів умов праці. Основною задачею освітлення на виробництві є створення сприятливих умов для використання технологічного процесу і забезпечення максимальної продуктивності праці. Погане освітлення викликає захворювання очей, розлад нервової системи, підвищує ризик виробничих травм. У виробничих приміщеннях підприємства вдень застосовується природне бокове освітлення через вікна. У вечірні години або при недостатньому природному освітленні застосовується штучне освітлення.

Штучне освітлення створюється штучними джерелами світла і поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне і охоронне. У виробничих приміщеннях підприємства для штучного освітлення використовується люмінесцентні лампи ЛД – 40

Вимоги до освітлення на підприємстві:

- Достатнє освітлення робочого місця;
- Рівномірне освітлення;
- Відсутність тіней;
- Захист від сліпучої дії джерела світла;
- Правильний вибір напрямку освітлення.

Розрахунок штучного освітлення

Визначення потрібної кількості світильників за формулою:

$$n = \frac{E \cdot S \cdot k \cdot z}{F \cdot \eta},$$

де E - світловий потік однієї лампи (для ламп ЛД-80 $E = 3440\text{лк}$); E - мінімальна нормована освітленість ($E = 200\text{лк}$); S - площа приміщення ($S = 354\text{м}^2$); k - коефіцієнт запасу, який враховує старіння ламп, запиленість та забруднення світильників ($k = 1,5$); z - поправочний коефіцієнт, що характеризує нерівномірність освітлення (відношення мінімальної освітленості до середньої горизонтальної ($z = 1,1$)); η - коефіцієнт використання світлового потоку освітлювальної установки у частках ($\eta = 65\%$).

$$n = \frac{E \cdot S \cdot k \cdot z}{F \cdot \eta} = \frac{200 \cdot 354 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{3440 \cdot 0,65} = 22\text{шт.}$$

Кількість світильників:

$$N = \frac{n}{n_c},$$

де n_c - число ламп в одному світильнику ($n_c = 2$).

$$N = \frac{n}{n_c} = \frac{22}{2} = 11 \text{шт.}$$

За результатами розрахунку для забезпечення нормованої освітленості необхідно 11 світильників.

Електрообладнання, яким доводиться користуватися працівникам на підприємстві, являє собою потенційну небезпеку. Багато нещасних випадків відбувається при обслуговуванні найбільш поширеного електрообладнання, розрахованого на напругу 127-380 В. Особливо небезпечними є насоси та фасувальні автомати.

Електрична травма - травма, викликана впливом ел. струму і дуги. Сукупність таких травм - електротравматизм.

Електрична установка - сукупність машин, апаратів, ліній і допоміжного устаткування, призначених для перетворення, трансформації, передачі і розподілу ел. енергії. Найбільш небезпечним є змінний струм частотою 20 — 1000 Гц. Змінний струм небезпечніший від постійного, але це характерно для напруги до 250 — 300 В.

Причини електротравматизму

- однофазне (однополюсне) дотик людини до неізолюваних струмоведучих частин.
- одночасний доторк людини до 2 струмоведучих неізолюваних частин під напругою.
- наближення на небезпечну відстань людини, до неізолюваного від землі або до неізолюваних струмоведучих частин під напругою.

- дотик людини до металевих корпусів під напругою.

Найбільш розповсюдженими результатами враження електричного струму можуть бути параліч серця, фібриляція серця, параліч легень. Для забезпечення захисту робітників від дії електричного струму слід застосовувати засоби та способи захисту, передбачені „Правилами улаштування електроустановок” (ПУЕ) та „Правилами техніки безпеки електроустаткування споживачів”.

Потенційну небезпеку для людини являють собою кабельні лінії. Ураження електричним струмом може виникнути в результаті дотику до струмоведучих провідників з пошкодженою ізоляцією.

На підприємствах використовується струм частотою 50 Гц і напругою 380/220 В з заземленою нейтраллю. Найбільшу небезпеку являє однофазний дотик людини до трифазної мережі з заземленою нейтраллю. Визначимо силу струму у цьому випадку:

$$I_h = \frac{U_{\phi}}{R_m + R_{\text{підл}} + R_{\text{взут}} + R_0}, \text{ де}$$

U_{ϕ} – фазна напруга, (220 В);

R_m – опір тіла людини, (1000 Ом);

$R_{\text{підл}}$ – опір підлоги, (60000 Ом);

$R_{\text{взут}}$ – опір взуття, (50000 Ом);

$R_0 = 4 \text{ Ом}$.

Розглянемо випадок з найбільш несприятливими умовами, тобто коли $R_{\text{підл}} = 0 \text{ Ом}$ і $R_{\text{взут}} = 0 \text{ Ом}$, тоді

$$I_h = \frac{220}{1000} = 0,22 \text{ A} = 220 \text{ mA}$$

Сила струму в цьому випадку дорівнює 220 мА, а це вище порогового фібриляційного струму і надзвичайно небезпечно для людини.

Приміщення за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом відноситься до класу особливо небезпечних.

На підприємстві передбачені санітарно-побутові приміщення:

Гардероб для верхнього одягу і взуття; душеві; туалети та умивальники; місця зберігання санітарного і спецодягу; приміщення для прийому їжі.

Душові розміщують суміжно з роздягальнями. Кількість душових кабінок повинна відповідати кількості працюючих в одну зміну. Санітарний одяг перуть і зберігають окремо від спецодягу. Туалети обладнанні вішалками для санітарного одягу, умивальниками. Для миття рук умивальники забезпечені милом та розчином для дезінфекції .

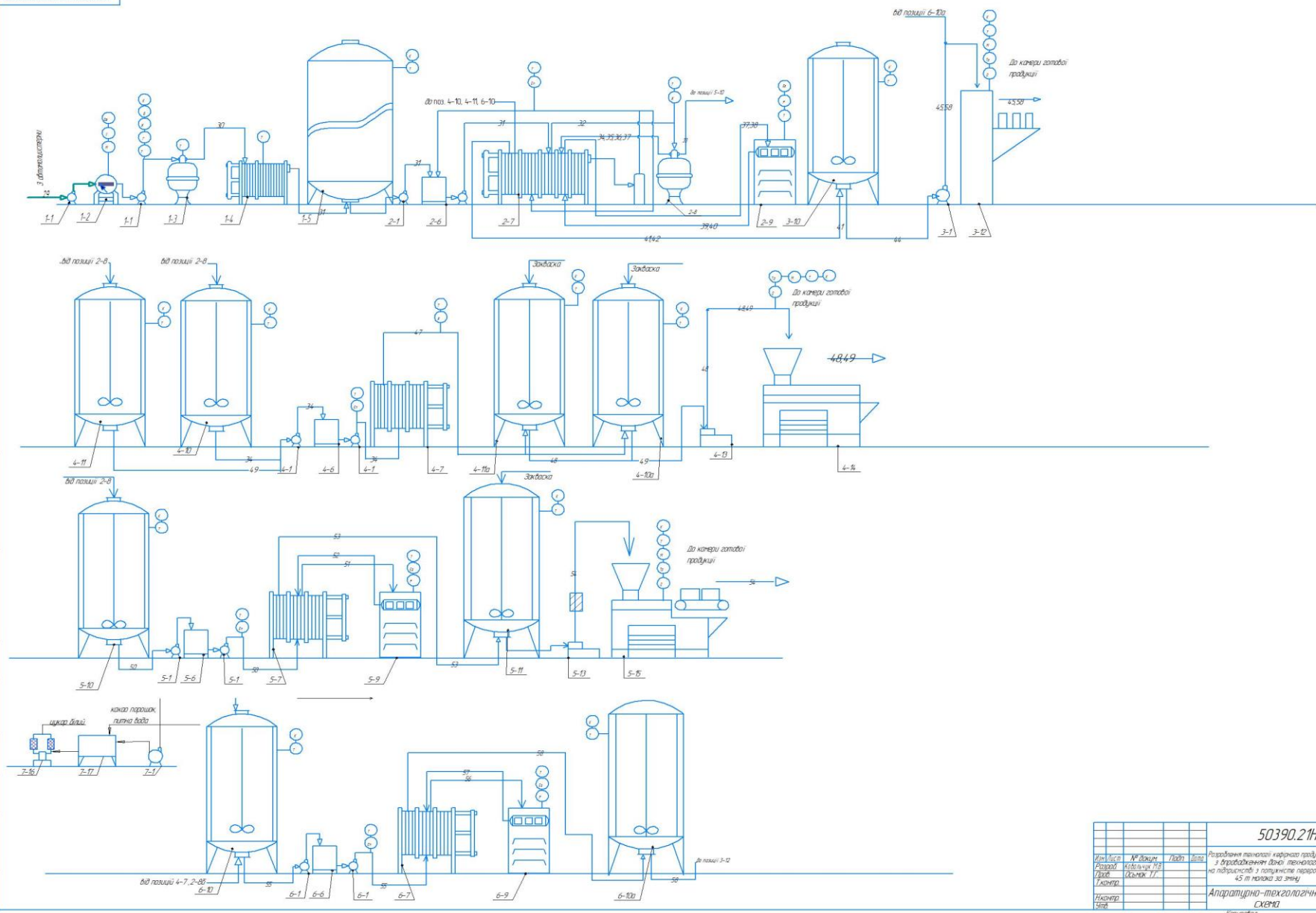
Висновок: в результаті проведення заходів по охороні праці в цеху з виробництва незбираномолочних продуктів будуть створені найкращі умови для працівників. А це, в свою чергу, забезпечить підвищення продуктивності праці, ефективність виробництва, виключить виробничий травматизм і професійні захворювання.

4. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЖДЕРЕЛ

1. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. — К. : НУХТ, 2013. — 502 с.
2. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»
3. [ДСТУ 4540:2006](#) Ацидофільні напої. Технічні умови. 2006-6 с.
4. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. технічні умови. 2006-4с.
5. Технологічні розрахунки у молочній промисловості/Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб.- К.: НУХТ, 2013.- 343 с.
6. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. — К.: Вища освіта, 2006. — 351с.
9. ТУ У 15.5-19492247-004-2003 «Напої кисломолочні»
10. Шалигіна А. М. Загальна технологія молока та молочних продуктів: Підручник/ А. М. Шалигіна, Л.В. Калініна, під редакцією А.М. Шалиніної. - М. Колос 2007-199с.
11. Специфікація виробника на екстракт меліси SPF-0486947 «Flowchart extraction Rav.2» 03-11-2017
12. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів./ За редакцією Скорченко Т.А. Навчальний посібник.- Вінниця: Нова Книга, 2005.-264с.
13. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». –Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. – 312с.
14. Dellaglio F. Starters for fermented milks. Sections 3//Bull. of IDF. № 227. Ch.11
15. Войналович О. В., Є.І. Марчишина «Охорона праці в галузі(харчові технології)» підручник для студентів напряму підготовки «Харчові технології», 2019
16. В.Г. Грибан, О.В. Негодченко, «Охорона праці», Навчальний посібник, 2011- 207с.

17. Меркулова Н.Г., Меркулов М.Ю., Меркулов И. Ю. «Переработка молока. Практические рекомендации», 2014г. - 79с.
18. Адамчук В.К., Фененко А.Г. «Механизация и автоматизация производства молока», 2013г. - 141с.
19. Богатова О. В., Догарева Н.Г., «Промислові технології виробництва молочних продуктів», 2013р. – 208с.

50390.21HG.001CK



Лист № 1
 Серия №
 Дата выпуска
 Имя, Фамилия, Имя Отчество
 Подпись
 Подпись
 Подпись

				50390.21HG.001CK		Лист	Масштаб
Имя	Имя	Имя	Имя	Разработка технологической карты продукта		Лист	Масштаб
Разработчик	Исполнитель	Проверенный	Утвержденный	с обработкой в одной порции		1/100	
Датум	Объем	ТТ		на порции с количеством порции		Длина	Длина
Контракт				45 т. масса за цикл			
Исполнитель				Аппаратурно-технологическая		ННХТ 3Мо-2-2	
Дата				схема		Копировать Формат А1	

150390.21НГ.002СК

Фасувальний лех	Фасування сметани	Фасувальний автомат	ТРЕТКО 210	1	1440	4824,91	4824,91	
	Фасування кефіру 1% та ацидофільну 0,05%	Фасувальний автомат	Миллек 6000 /15-0P17-8	1	6000	24116,72	24116,72	
	Фасування молока 3,2% та молока з какао 2,5%	Фасувальний автомат		1	8000	16490,93	16490,93	
Виробництво сметани	Закашування сметани	резервуар	Я1-0СВ-5	1	6300 кг/год	4824,91	4824,91	
	Гомогенізація	гомогенізатор	SHZ-20	1	2000 кг/год	4824,91	4824,91	
	Підігрів, пастеризація, охолодження верхків	пластинчаста ПОУ	0П7-42	1	2000 кг/год	4824,91	4824,91	
	Резервування верхків	резервуар	B2-0MB-6,5	1	6500л	4824,91	4824,91	
Відведення в'язкої ацидофільної та кефіру	Закашування ацидофільну 0,05%	резервуар	Я1-0СВ-6	1	10000 кг	6373,89	6373,89	
	Підігрів, пастеризація, охолодження	пластинчаста ПОУ	0П7-5	1	5000 кг/год	16490,89	16490,89	
	Тимчасове зберігання знежиреної 0,05%	резервуар	Я1-0СВ-6	1	10000 кг	6373,89	6373,89	
	Закашування норм.сум. 1%	резервуар	Я1-0СВ-15	1	15000 л	10117,04	10117,04	
	Тимч.зберіг. норм. сум.1%	резервуар	Я1-0СВ-15	1	15000 л	10117,04	10117,04	
Відведення виробництва легованого молока	Тимч.зберіг. молока з какао	резервуар	B2-0MB-6,5	1	6500 л	5048	5048	
	Гомогенізація	гомогенізатор	SHZ-25	1	3000 кг/год	5048	5048	
	Підігрів, пастеризація, охолодження	пластинчаста ПОУ	0П7-3М	1	3000 кг/год	5048	5048	
	Нормалізація суми 2,5%	резервуар	B2-0MB-6,5	1	6500 л	5048	5048	
	Тимчасове зберігання молока 3,2%	резервуар	PBC-25	1	25000 л	19285,71	19285,71	
Адаптивне відведення	Гомогенізація	гомогенізатор	Ж5-0ГА-10	1	10000 кг/год	32763,05	32763,05	
	Нормалізація, сепарування	сепаратор-нормалізатор-верхківодвідлювач	Ж5-0С2-НС	1	10000 кг/год	12236,95	12236,95	
	Підігрів, пастеризація, охолодження	пластинчаста ПОУ	Ж5-0С2-НС	1	10000 кг/год	32763,05	32763,05	
Приміщення молока	Тимчасове резервування	резервуар	B2-0XP-50	2	50000	50000л	50000л	
	Охолодження	пластинчастий охолоджувач	004-15	2	15000 кг/год	45000	45000	
	Очищення	сепаратор-молокоочишник	Г9-0ЦМ-15	4	15000 кг/год	45000	45000	
	Визначення кількості	лічильник	СВШ-15	2	15000 кг/год	45000	45000	
	Перекачування молока	відцентровий насос	Я9-0ЦМ11	2	15000 кг/год	45000	45000	

Назва технологічної операції Назва технологічного обладнання Марка К-сть Продуктивн. 1 зміна 2 зміна

підготовка
 заповнення
 перемішування
 зберігання
 звільнення
 трибуальність техпроцесу

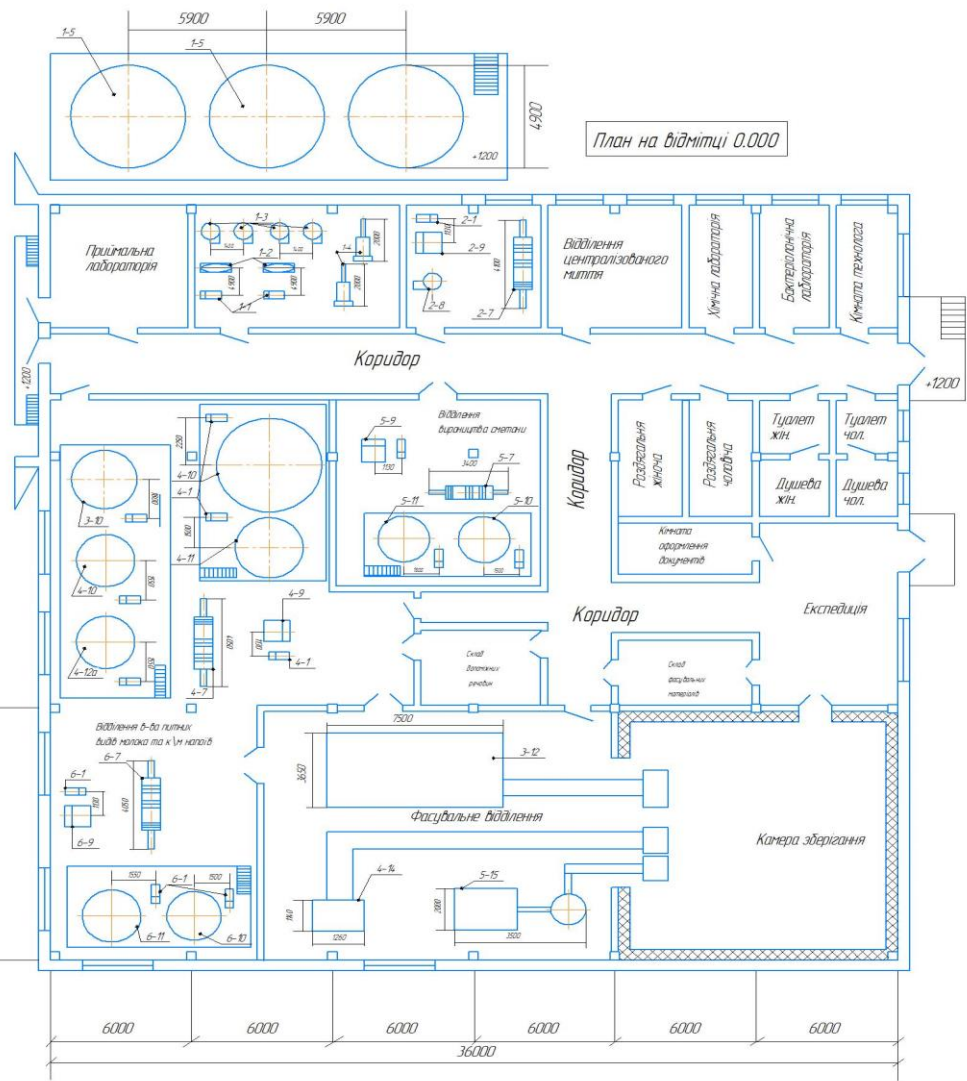
150390.21НГ.002СК

Дир. ДС	М. Любим	Людв.	Людв.	Розроблена технологія кефірного сортоводу з виробничим лінійним технологічним обладнанням з потужністю кефіраробочого апарату 45 т молока за зміну	Лист	Маска	Масштаб
Розроб.	Мельничук П.В.				Лист	Листов	Т
Діагн.	Сікорук Т.І.				Лист	Листов	Т
Лектор					Лист	Листов	Т

Головк організації: **ІННІХТ ЗМБ-2-2М**
 Формат: А1

Лист 1 з 1
 Серія №
 Лист 1 з 1
 Варт. об'єк. №, Дан. №, Дан. №, Дан. №
 Лист 1 з 1

50390.21НГ.003СК



План на відмітці 0.000

Лист 1 з 1
Сторінка №
Лист 1 з 1

				50390.21НГ.003СК					
Мен. Укр. АР	№ докум.	Розроб.	Лист	Розроблення технічної кваліфікації продукції з використанням 3D-модельних технологій на підприємстві з потужністю виробництва 45 т металу за зміну			Лист	Масштаб	Масштаб
Розроб.	Кількість 1/1	Лист	Лист				Лист	Лист	Лист
Начальник							ІННІХТ ЗМ-2-2М		
Міс.							Формат А1		