

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

_____ Галина ПОЛІЩУК
(підпис) (ім'я та прізвище)

« ___ » червня 2022р.

« ___ » червня 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____ Харчові технології та інженерія

на тему: _____ Організація виробництва незбираномолочних продуктів у цеху
потужністю переробки 25 т молока за зміну

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

_____ Шерстюченко Анастасія Ігорівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Онопрійчук Олена Олександрівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____ Ірина ШЕВЧЕНКО
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і
молочних продуктів ННІХТ

Галина ПОЛІЩУК

«31» березня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шерстюченко Анастасії Ігорівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація виробництва незбираномолочних продуктів у
цеху потужністю переробки 25 т молока за зміну

керівник роботи Онопрійчук Олена Олександрівна, к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» 032022 року № 168-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: молоко вітамінізоване знежирене з м.ч.ж. 0,05%; простокваша з м.ч.ж. 3,2%; молоко пряжене з м.ч.ж. 6%; йогурт з наповнювачем ожина з м.ч.ж. 2,5%; біосметана з м.ч.ж. 25%. На підприємство надходить 25 т молока за добу з м.ч.ж. 3,7 %

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

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 31 березня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	04.04.2022 р.	
2	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	11.04.2022 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	22.04.2022 р.	
4	Технологічні розрахунки.	27.04.2022 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	03.05.2022 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	10.05.2022 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	18.05.2022 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва	23.05.2022 р.	
9	Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	26.05.2022 р.	
10	Охорона праці.	30.05.2022 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	01.06.2022 р.	

Здобувач

(підпис)

Шерстюченко А.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Онопрійчук О.О.

(прізвище та ініціали)

Анотація

У кваліфікаційній дипломній роботі на тему: «Організація виробництва незбираномолочних продуктів у цеху потужністю переробки 25 т молока за зміну» пропонується побудувати підприємство, що буде виробляти незбираномолочні продукти: молоко пряжене з м.ч.ж. 6% та молоко вітмінізоване знежирене; кисломолочні продукти: простоквашу з м.ч.ж. 3,2%, біосметану з м.ч.ж. 25% та йогурт з наповнювачем ожина з м.ч.ж. 2,5%. В розділах та підрозділах кваліфікаційної роботи наведено наступне:

- Розділ «Вступ» наведено характеристику галузі, важливість молока як продукту. Проаналізовано ринки та перспективи розвитку галузі;

-У розділі «Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи » підібрано на основі розрахунку місто ра район в якому буде розміщено запроєктоване виробництво, проведено аналіз можливостей та ризиків. Наведено обґрунтування економічної доцільності обраного асортименту;

-Розділ «Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції» показано основні вимоги до молока-сировини згідно ДСТУ 3662:2018 та допоміжної сировини при виробництві. Наведено також нормативну документацію з зазначенням термінів придатності до готових продуктів;

-У розділі «Технологічні розрахунки» проведено розрахунки продуктів запроєктованого асортименту, таблиця вихідних даних, наведено схему переробки та напрямків сировини. Усі дані зведені в одну таблицю - таблиця зведених розрахунків спроектованого асортименту;

-Розділ «Розрахунок та підбір технологічного обладнання» проведено розрахунок та підбір обладнання яке необхідне для виробництва спроектованого асортименту продуктів які виробляються на підприємстві. Результати оформлено в одну зведену таблицю;

- У розділі «Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання» згідно додатку креслення апаратурно-технологічної схеми поетапно описано всі процеси

					180914 022 НГ ПЗ			
					Організація виробництва незбираномолочних продуктів у цеху потужністю переробки 25 т молока за зміну	Літ.	Маса	Масштаб
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Шерстюченко А.І.						
Перевір.		Онопрійчук О.О.						
Т. Контр.						Арк. 3	Аркушів 73	
Реценз.					Анотація			
Н. Контр.		Онопрійчук О.О.			НУХТ МО-4-2			
Затверд.		Поліщук Г.Є.						

виробництва з вказанням назв обладнання, їх позицій, потоків та режимів виробництва;

- Розділ «Розрахунок виробничих площ» описано розрахунок виробничих площ які необхідні для установки на підприємстві розрахованого технологічного обладнання, згідно розрахунку підбору технологічного обладнання;

- У розділі «Технохімічний контроль виробництва» на прикладі одного з продуктів асортименту, а саме – біосметани наведено детальну характеристику процесу технохімічного контролю;

Ключові слова: пряження, резервуарний спосіб, закваска прямого внесення, рецептурний компонент, кисломолочний продукт.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Abstract

In the qualification work on the topic «Organization of production of whole milk products in the shop with processing capacity of 25 tons of milk per shift». In sections and subsections of qualification work:

- The section "Introduction" describes the industry, the importance of milk as a product. Markets and prospects of industry development are analyzed;
- In the section "Substantiation of measures for the construction of the enterprise (shop, department) and the choice of product range based on analysis of current trends in the dairy industry on the topic of work" selected based on the calculation of the city area where the projected production will be located. The substantiation of economic expediency of the chosen assortment is given;
- Chapter "Characteristics of raw materials, basic and auxiliary materials, finished products" shows the basic requirements for raw milk according to DSTU 3662: 2018 and auxiliary raw materials in production. The normative documentation with the indication of expiration dates for finished products is also given;
- -In the section "Technological calculations" calculations of products of the designed range, the table of initial data, the scheme of processing and directions of raw materials are resulted. All data are summarized in one table - the table of summary calculations of the designed range;
- -Section "Calculation and selection of technological equipment" calculated and selected equipment that is necessary for the production of the designed range of products manufactured at the enterprise. The results are presented in one summary table;
- In the section "Description of the hardware-technological scheme of production of products with the specification of technological equipment" according to the appendix of the drawing of the hardware-technological scheme all production processes are gradually described with the names of equipment, their positions, flows and production modes;
- The section "Calculation of production areas" describes the calculation of production areas required for installation at the enterprise of the calculated technological equipment, according to the calculation of the selection of technological equipment;
- In the section "Technochemical control of production" on the example of one of the products of the range, namely - biomethane, a detailed description of the process of technochemical control;

Keywords: spinning, tank method, direct application yeast, prescription component, sour milk product.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміст

Анотація	4
Вступ.....	8
1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.....	10
2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	14
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	20
4.Технологічні розрахунки.....	38
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	38
4.2. Схема напрямків переробки молока	39
4.3. Продуктовий розрахунок.....	39
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	46
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	47
6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	52
7.1.Розрахунок площ виробничих цехів та відділень.....	57
7.2. Розрахунок площ холодильних камер	58
8.Технохімічний контроль виробництва.....	60
9.Миття технологічного обладнання.....	65
10. Система екологічного управління	66
11. Охорона праці	68
Висновки та рекомендації	70
Список використаної літератури	71

Вступ

Виробництво молочних продуктів – є однією з найбільших за обсягом виробництва галузей харчової промисловості в Україні. Це зумовлено рядом цінних функціональних властивостей молока, які роблять молочні продукти корисними для безпосереднього вживання, а також і як основи для виробництва широкого спектра різноманітних харчових продуктів.

Молоко є повноцінним харчовим продуктом, який містить збалансований вміст легкозасвоюваних білків, що представлених в основному казеїном - головний білковий компонент молока, вуглеводів - молочного цукру – лактози та молочний жир який засвоюється організмом людини приблизно на 96-97%. Окрім цих основних компонентів до складу молока входять водорозчинні та жиророзчинні вітаміни А, С та В1, а також такі важливі макроелементи як кальцій та фосфор.

Промислова переробка молока являє собою складний комплексний процес що включає в себе послідовно взаємопов'язані хімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, біохімічні, теплофізичні та інших специфічні технологічні перетворення. Вони спрямовані на виробництво молочних продуктів що міститимуть усі складові незбираного молока або певних його окремих компонентів.

На промислових підприємствах з молока виробляють ряд продуктів (незбираномолочні, кисломолочні, сири, морозиво і т.д.), що мають цінні, незамінні поживні властивості. Ці продукти, зокрема, містять кальцій, вітаміни В2 та А, повноцінний білок. Молоко, молочні та кисломолочні продукти мають досить високу енергетичну цінність - це зумовлено їх хімічним складом.

Щоденне споживання молока та продуктів виготовлених з нього є дуже важливим для росту і розвитку дітей, а особливо для формування їх скелета та зубів.

У технології виробництва питних видів молока та кисломолочних напоїв використовують усі компоненти молока. Для виробництва сиру (в тому числі і кисломолочного), сметани, вершків та масла (кисло- та солодковершкового) використовують лише певні окремі компоненти молока. Особливістю виробництва молочних консервів та сухих молочних продуктів є зберігання сухих речовин, після видалення вологи.

Вторинну молочну сировину переробляють на молочний білок (харчовий та технічний казеїн), молочний цукор (лактоза), молочну сироватку (згущену, згущену з цукром або суху сироватку), замінник незбираного молока.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молочні продукти — це продукти, які одержують з молока та/або його компонентів, молочної сировини, що можуть містити харчові добавки, необхідні для процесу виробництва, за умови, що ці добавки не замінюють ні частково, ні повністю складові молока: молочний жир, молочний білок і молочний цукор - лактозу.

Кисломолочні продукти — це молочні продукти, які одержують із молока внаслідок молочнокислого, а інколи й спиртового бродіння шляхом ферментації молока або інших його фракцій. Це відбувається за рахунок внесення спеціальних заквасок, які можуть містити різні штами молочнокислих бактерій, спеціально виведених для певних груп продуктів.

Основні стратегії оптимізації харчування свідчать про включення до харчового раціону молочних продуктів так як вони є важливим джерелом насичених жирів, холестеролу і значної кількості білків, а отже, є невід'ємною частиною раціону кожної людини.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						9
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Обираючи місце будівництва для запроєктованого виробництва необхідно визначити кількість населення міста, у якому планується дане виробництво. Чисельність населення розраховується за формулою:

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

де: Ч – чисельність населення, тис.чол;

Н – раціональна норма споживання кожного виду продукту на одну особу на рік, кг;

П – річна потреба у молокопродуктах, кг:

$$П = П_{зм} \cdot К_{зм}$$

де: $П_{зм}$ – змінна потужність по молоку (молочних виробках), т;

$К_{зм}$ – кількість змін на рік.

$$П = 36 * 660 = 23\,760\,т = 23\,760\,000\,кг,$$

$$Ч = 23\,760\,000 / 135 = 176\,000\,чол.$$

Виходячи з розрахунків ми обрали м. Нікополь Дніпропетровської обл. Аналіз даних показує, що при чисельності населення в місті 136 чоловік та населення Нікопольського району майже 40 000 чоловік дане місто підходить для будівництва запроєктованого виробництва.

Розташування поблизу м. Дніпро та м. Запоріжжя робить м. Нікополь перспективним містом з експорту молочних продуктів та постачання сировинної бази. Основна діяльність району — сільське господарство. Основний напрям розвитку сільського господарства - вирощування великої рогатої худоби м'ясо-молочного напрямку, посів та збір зернових, цукрових буряків і вилову риби.

Цехи по виробництву незбираномолочної продукції доцільно розташувати на околиці міста, у промисловому районі, на території, що розташована далеко від житлових масивів.

Для дослідження ринку збуту та оцінки ризиків м. Нікополь в сегменті виробництва незбираномолочних продуктів потрібно провести ретельний аналіз аналіз, одним з яких є SWOT-аналіз, який є методом стратегічного планування.

Зразок SWOT – аналізу для молокопереробного підприємства незбираномолочної продукції, що проектується в даній кваліфікаційній роботі.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<p style="text-align: center;"><i>Сильні сторони</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Нові технологічні лінії - Вигідний ринок збуту - Висококваліфікований персонал - Безперебійне постачання сировини 	<p style="text-align: center;"><i>Зовнішні фактори (можливості)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Безперебійний випуск продукції - Вихід на нові ринки збуту - Освоєння нових технологій
<p style="text-align: center;"><i>Слабкі сторони</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Відносно низька продуктивність - Висока ціна на закупівельну сировину - Обмежені виробничі потужності 	<p style="text-align: center;"><i>Зовнішні фактори (загрози)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ріст конкуренції на ринку - Несприятливі зміни курсу іноземної валюти

В Дніпропетровській області є великі підприємства, а саме: Магдалинівський маслозавод, Дніпропетровський холодокомбінат, ТОВ Молочний дім. Всі ці підприємства знаходяться на півночі області. Запроектване виробництво має стати рентабельним, так як в області немає представників, які виготовляють незбираномолочну продукцію. До того ж сучасне підприємство, з новітнім обладнанням, стане конкурентом для експортерів продуктів тих самих категорій.

Характеристика сировинної зони

Основні райони Дніпропетровської області з яких буде надходити молочна сировина на підприємство: Нікопольський, Павлоградський, Криворізький та Синельниківський, також молоко доставлятимуть з районів Запорізької області.

Основною сировиною на підприємстві є молоко коров'яче незбиране. В даній кваліфікаційній роботі згідно розрахунку, молоко, що надходить на підприємство має жирність 3,7%. Молоко приймається виключно від сільськогосподарських фермових підприємств, які мають підтверджуючі документи про відповідність ветеринарним та санітарно-гігієнічним нормам; молоко від господарств населення не приймається. Транспортування молока здійснюється в ізотермічних молочних цистернах та залізничним сполученням. Заповнення транспортної тари здійснюється згідно вимог стандарту.

Доставка сировини відбувається згідно договорів з сільськогосподарськими підприємствами.

Обґрунтування проектної потужності

Потужність підприємства складає 25 т за зміну. Закупівля сировини на виробництво залежить від сезону року і закупівельної ціни. Середня фактична частка жиру в молоці становить 3,7%, а планова частка жиру - 3,4%.

Молокопереробне підприємство схильне до сезонного характеру виробництва. Змінна потужність визначається за формулою:

$$P_{зм} = \frac{K \cdot C}{100 \cdot Ч_{зм} \cdot D_{м}}$$

де $P_{зм}$ – виробнича потужність за зміну, т;

K – річна кількість сировини, що планується на випуск продукції, т;

$Ч_{зм}$ – число змін роботи підприємства на добу в місяць максимального завантаження;

$D_{м}$ - кількість робочих днів на місяць максимального виробництва за рік;

C – сезонність надходження сировини в максимальний по заготівлям молока в місяць, %.

$$P_{зм} = \frac{25\,000 \cdot 8,8}{100 \cdot 2 \cdot 30} = 36 \text{ т/зм}$$

Вибір та обґрунтування асортименту з економічного погляду

Обираючи асортимент продуктів, які будуть вироблятися на підприємстві було виконано аналіз ринків збуту та статистики попиту на ряд продуктів споживачами у Нікопольському районі.

Було визначено, що споживачі надають перевагу кисломолочним продуктам та молочним десертам. Тому в асортименті ми маємо такі продукти, які мають вдосконалену технологію, містять інші види заквасок та відрізняються від типових продуктів на полицях супер маркетів. Враховуючи промисловість даного району, прийняте рішення про внесення вітамінних добавок у молоко.

Враховуючи попит на різну жирність та поживність продуктів, даний асортимент має різну варіацію: від дієтичних до жирних.

На основі вище викладеного та дослідженого потоку населення пропонується виготовляти на асортимент молочної продукції:

- Молоко вітамінізоване нежирне з м.ч.ж. 0,05%
- Йогурт з наповнювачем ожина з м.ч.ж. 2,5%
- Молоко пряжене з м.ч.ж. 6%
- Простокваша з м.ч.ж. 3,2%
- Біосметана з м.ч.ж. 25%

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристика каналів реалізації продукції

Продукція, що виробляється на спроектованому підприємстві буде направлятися на реалізацію в м. Нікополь, м. Дніпро, м. Запоріжжя, м. Кривий Ріг та м. Полтава, а також невеликими дистриб'юторами в райони Дніпропетровської області. Кожного дня 10 спеціалізованих машин будуть виїждати більше ніж на 30 торговельних точок, найбільшою з яких являється АТБ-Маркет.

Готова продукція відвантажується на склади супермаркетів, роздрібних магазинів, торгових точок, кафе та ресторанів.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						13
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів

Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

До загальних технологічних операцій виробництва відносяться: приймання, охолодження, очищення, сепарування, нормалізація та резервування молока.

Приймання молока, як сировини, що надходить на підприємство має здійснюватися згідно вимог чинного законодавства відповідно до ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».

При прийманні молока першочергово проводять інспекцію тари – перевіряють її чистоту та цілісність пломб, правильність заповнення тари, наявність гумових кілець під кришками фляг. Кожну партію молока, що призначена для виробництва питного молока, після приймання перемішують та відбирають з неї пробу, визначають температуру, густину, кислотність, групу чистоти, масову часту жиру і сухих речовин та інших показників згідно з вимогами до закупівельного молока.

Найдосконалішим способом **очищення молока** від механічних забруднень є відцентровий з використанням центрифуг або сепараторів.

При відцентровому очищенні на сепараторах – молокоочисниках під дією відцентрової сили молочна сировина розділяється на фракції з різною густиною (легку і важку). Молоко, яке пройшло між тарілками барабану сепаратора-молокоочисника виводиться за допомогою вивідного пристосування з сепаратори і направляється на охолодження. Домішки під дією відцентрової сили відкидаються до стінок барабану. Домішки видаляють вручну після зупинки очисника.

Тривалість безупинної роботи молокоочисників становить 3-4 год при звичайній ступеня забрудненості молока і нормальної кислотності (до 20°Т), але знижується при обробці сильно забрудненого молока і молока з підвищеною кислотністю .

Очищення може проходити за температури від 5°С до 65°С. У сучасних технологічних лініях оптимальна температура молока, що надходить на молокоочищувачах коливається в межах 35...45°С. При очищенні охолодженого молока його вихідні якості зберігаються краще, але зростає в'язкість, зменшується швидкість спливання часток, внаслідок чого продуктивність молокоочисника знижується до 50%. У той же час підвищення температури молока більше ніж 40°С недоцільно, оскільки механічні забруднення або розчиняються, або роздроблюються в молоці, що не дозволяє їх повністю усунути під дією відцентрової сили, знижується ефективність очищення і збільшується бактеріальна забрудненість.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У молоці, яке не охолодили швидко розвиваються мікроорганізми, що викликають його псування. Тому охолодження молока - це один з основних факторів, що сприяє пригніченню розвитку небажаної патогенної мікрофлори і збереженню якості молока-сировини.

Розвиток більшості мікроорганізмів різко сповільнюється при охолодженні молока до температури нижче 10°C і майже цілком припиняється за температури близько 2...4°C. Термін зберігання молока в таких умовах - до 12 год. При більш тривалому збереженні охолодженого молока можуть виникати вади смаку та консистенції.

Прийняте та охолоджене молоко далі направляється на **нормалізацію**. Цей процес проводять з метою отримання молока яке має задані стандартні показники складу. В більшості випадків нормалізацію проводять за масовою часткою жиру.

Залежно від масової частки жиру у вихідній сировині та готового продукту для нормалізації за вмістом жиру використовують: вершки, знежирене молоко, маслянку; при нормалізації за вмістом сухих речовин – сухе знежирене молоко чи згущене знежирене молоко без цукру.

Нормалізацію можна проводити шляхом змішування у ємностях (періодичний спосіб), або у потоці із використанням сепараторів-нормалізаторів (безперервний спосіб). Використання сепараторів-нормалізаторів та сепараторів-вершковідділювачів із нормалізуючим пристроєм найбільш прогресивний спосіб, оскільки дозволяє поєднати кілька процесів одночасно: відцентрове очищення від механічних домішок і нормалізацію сировини, при цьому ризик додаткового бактеріального обсіменіння надзвичайно низький оскільки процес здійснюється у закритому потоці. Процес нормалізації здійснюється за температури 40...45°.

Гомогенізація молока - це подрібнення жирових кульок до середнього діаметру не більш ніж 2 мкм, що забезпечує необхідну стабільність жирової фази молока. Процес гомогенізації допомагає запобігти значним втратам молочного жиру, покращити засвоюваність та консистенцію молочних продуктів, смак молока з наповнювачами, підвищити стійкість молока при зберіганні, попередити появу водянистого присмаку та підвищення в'язкості відновленого молока. Для процесу гомогенізації застосовують клапанні, відцентрові, ультразвукові, вакуумні та інші апарати.

Збільшення тиску гомогенізації призводить до зменшення середнього діаметра та діапазону розподілу за розмірами жирових кульок молока. За даними М. В. Барановського, середній діаметр жирових кульок при тиску до

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12...14 МПа зменшується інтенсивніше, ніж при тиску від 14 до 20 МПа, а при тиску більше 20 МПа практично не зменшується.

Тиск гомогенізації обирається в залежності від масової частки жиру в молоці.

Температура молока під час гомогенізації є одним з найважливіших параметрів, що впливає на ефективність процесу. Зниження температури гомогенізації призводить до підвищення в'язкості молока і, як наслідок, до утворення скупчень молочного жиру та їхнього відстоювання. Відстоювання вершків зростає за нормальної температури (30...40)°С. При високій температурі гомогенізації можуть утворюватися білкові відкладення, що негативно позначається на роботі гомогенізатора. У нормативній документації температура гомогенізації під час вироблення більшості молочних продуктів коливається в діапазоні (60...65)°С. При гомогенізації допускається збільшення температури молока на (5...8)°С, яке необхідно враховувати при подальшій технологічній обробці.

У разі підвищення кислотності молока знижується ефективність гомогенізації. Це пояснюється тим, що зменшується стабільність білків і утворюються білкові агломерати, що ускладнюють диспергування жирових кульок.

Тимчасове резервування обробленого молока здійснюється з метою рівномірного забезпечення сировиною підприємства протягом кількох робочих змін. Для запобігання відстоювання молока його перемішують протягом 15 хв через кожну 1 год. Ємності для резервування оснащені мішалками. Надмірно інтенсивне перемішування молока може спричинити насичення молока повітрям та руйнування жирових глобул, що може викликати окислення молочного жиру ліполітичними ферментами й формування гіркої присмаку у молоці, тому цей процес необхідно обов'язково контролювати.

Тимчасове резервування молока до основної переробки має бути нетривалим, тобто зберігання не більше 6...8 год за температури 2...6 °С.

Пастеризація – це процес теплового оброблення сировини за температур, нижчих за точку її кипіння. Метою даного процесу є знешкодження патогенної мікрофлори та їх спор. За такого оброблення гинуть вегетативні форми мікроорганізмів, та певний відсоток їх спор.

Залежно від мікробіологічної забрудненості сировини та його гатунку технолог обирає певний режим пастеризації.

Основні групи температурних режимів можна виділити такі:

- довготривала пастеризація (65±2)°С з витримкою 30 хв;
- короткочасна пастеризація (76±2)°С витримка 15-20 с;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- миттєва пастеризація (88±2)°С без витримки;
- високотемпературна пастеризація (97±2)°С без витримки.

Обґрунтування вибору асортименту молочних продуктів та способів їх виробництва

Спосіб виробництва для кисломолочних продуктів (біосметани, йогурту з наповнювачем та простокваші) обрано резервуарний. Це такий спосіб, при якому заквашування, сквашування і перемішування згустку відбувається в спеціальних резервуарах, в споживчу тару розливають фактично готовий продукт, який піддається додатковому охолодженню. На фасування кисломолочний продукт подається по трубам.

Це пояснюється в першу чергу відносно малою продуктивністю проектованого виробництва. При цьому способі значно зменшуються виробничі площі та затрати ручної праці; приблизно у 1,5 рази збільшується вихід продукції з 1м³ виробничої площі, крім цього, є можливість повністю механізувати та автоматизувати виробничий процес.

Але резервуарний спосіб виробництва має один головний недолік – порушений згусток продукту, так як фасування готового продукту у споживчу тару відбувається по трубам, що остаточно руйнує непорушну консистенцію. В результаті отримуємо більш рідкий продукт.

Особливість біосметани полягає в одному з головних її компонентів – заквасці. До її складу входять: *Lactococcus lactis subsp. Lactis*, *Lactococcus lactis subsp. Cremoris*, *Lactococcus lactis ssp. lactis biovar. diacetylactis*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium longum*.

Відрзняють таку закваску від класичної сметани – біфідобактерії. Під час збродження цукрів біфідобактеріями, утворюється молочна та оцтова кислота, а також невелика кількість мурашиної кислоти. Внаслідок чого знижується кислотність у кишечнику, що призводить до пригнічення розвитку патогенних бактерій, крім того біфідобактерії синтезують вітаміни: тіамін, рибофлавін, В₆ та К, які можуть засвоюватись людиною.

Виробництво йогуртів за тенденціями сучасних технологій передбачають застосування стабілізаторів структури, заквасок прямого внесення та різноманітного спектру наповнювачів.

Збагачення знежиреного молока вітамінами є відмінним рішенням, так як молоко після сепарування втрачає частину вітамінів, особливо жиророзчинних. Вміст в молоці найбільш дефіцитних вітамінів (зокрема, С, В₁ і фолієвої кислоти) дуже низьке. Добову дозу вітаміну С і фолієвої кислоти можна отримати лише з 3-5 л молока. Саме тому основним проектним рішенням було збагачувати знежирене молоко вітаміном С, доза

якого має задовольняти добову потребу організму. До того ж такий продукт є дієтичним і може бути спрямований на споживачів, які мають певні обмеження у вживанні тваринних та рослинних жирів.

Опис технології виробництва спроектованих продуктів

Простокваша – це кисломолочний продукт, який отримують сквашуванням пастеризованого молока чистими культурами молочнокислих бактерій. При резервуарному способі виробництва продукт має однорідну, в міру щільну порушену консистенцію згустку. В залежності від виду закваски простоквашу поділяють на: простоквашу звичайну, простоквашу мечниківська та простокваша ацидофільна.

До основних технологічних операцій виробництва простокваші резервуарним способом відносяться: приймання сировини та оцінка якості, нормалізація суміші, підігрів, очищення, гомогенізація, пастеризація, охолодження, заквашування, сквашування в резервуарах, охолодження згустку, фасування.

Заквашування та сквашування – основний етап виробництва кисломолочних продуктів при якому утворюється згусток. Технологія приготування різних видів кисломолочних продуктів відрізняється насамперед складом бактеріальних заквасок. Заквашувальні препарати визначають головні видові характеристики продукту: смак, запах, консистенцію.

Вид та склад бактеріальної закваски впливає на вибір температури сквашування нормалізованого молока – вона має відповідати оптимальній температурі розвитку мікрофлори обраного сквашувального препарату.

Йогурт – це ферментований кисломолочний продукт, що містить підвищений вміст сухих речовин, який виробляють сквашуванням молока молочнокислими культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophiles* з або без застосування харчових добавок або наповнювачів. Крім цього, в закваску можуть бути додані й інші бактерії, такі як біфідобактерії та ацидофільна паличка.

Пряжене молоко виготовляється за такою ж схемою як і пастеризоване молоко, але має додаткову операцію – пряження.

Пряження молока – це процес в якому молочний цукор взаємодіє з амінокислотами білків, в результаті чого утворюють речовини темного кольору, з чітко вираженим присмаком карамелізації – меланоїдини.

Біосметану резервуарним способом виготовляють за наступною схемою: приймання сировини та оцінка якості, сепарування та отримання

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вершків, нормалізація вершків, пастеризація, гомогенізація, охолодження, заквашування та сквашування вершків, фасування та упакування, охолодження та визрівання біосметани.

Важливою технологічною операцією виробництва дитячих молочних та дієтичних продуктів є їх **вітамінізація**. Незважаючи на те що коров'яче молоко є цінним джерелом різних вітамінів, у процесі отримання молока, технологічного оброблення і зберігання молочних продуктів уміст вітамінів знижується - значна кількість вітаміну С руйнується під час сепарування (14...32 %) і гомогенізації молока (45,8 %).

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						19
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Основна сировина на підприємстві - молоко коров'яче незбиране. Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів, отриманим від здорових корів в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань.

Зовнішній вигляд та консистенція молока повинні бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків. Молоко від здорових і хворих корів, а також заморожування молока не допускається змішування. В молоці також не допускається вміст інгібувальних речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків).

Вимоги до молока – сировини згідно ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».

Молоко має бути отримане від здорових корів у яких не виявлено інфекційних захворювань та які перебувають під ветеринарним наглядом. Молоко необхідно виготовляти дотримуючись встановлених санітарно-гігієнічних вимог до виробництва сирого молока, придатного для споживання людиною та інших вимог чинного законодавства.

За показниками оцінки якості молоко-сировина повинно відповідати вимогам зазначеними у таблиці 3.1 – 3.4.

Таблиця 3.1 Органолептичні показники молока-сировини

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів.
Колір	Від білого до світло-кремового, рівномірний за всією масою

Таблиця 3.2. Фізико хімічні показники молока-сировини

Назва показника	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20°C), кг/м ³ не менше ніж	1028,0	1027,0	
Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,0	≥ 11,8	≥ 11,5
Кислотність, °Т рН	Від 16 до 18,0 Від 6,72 до 6,61		Від 16,0 до 19,0 Від 6,72 до 6,55
Група чистоти, не нижче ніж	I		
Точка замерзання, °С, не вище ніж	- 0,520		
Температура молока під час приймання, °С, не вище ніж	10		

За гігієнічними показниками молоко-сировина має відповідати вимогам з таблиці:

Таблиця 3.3. Мікробіологічні показники молока-сировини

Назва показника	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис. КУО/см ³	≤ 100	≤ 300	≤ 500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤ 400	≤ 400	≤ 500

За показниками безпеки молоко повинно відповідати вимогам, вказаним у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Показники безпеки молока-сировини

Показник	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:	
- Свинець	0,1
- Кадмій	0,03
- Миш'як	0,05
- Ртуть	0,005
- Мідь	1,0
- Цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:	
- афлотоксин В ₁	0,001
- афлотоксин М ₁	0,0005
Антибіотик, од./г, не більше ніж:	
- Тетрациклічної групи	0,01
- Пеніцилін	0,01
- Стрептоміцин	0,5
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
Гексахлоран	0,05
ГХЦГ (гама-ізомер)	0,05
Нітрати, мг/кг, не більше ніж:	10
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:	
діетилстильбестрол	не допускається
естрадіол-17	0,0002
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
стронцій-90	20
цезій-137	100

Молоко, яке отримують від хворих тварин приймають як несортоване, попередньо його пастеризують за встановлених параметрів. Таке молоко заборонено змішувати з молоком, що отримане від здорових корів.

Не підлягає прийманню і переробці молоко, яке було отримано в перші та останні сім днів лактації, фальсифіковане молоко, молоко з запахом хімікатів та нафтопродуктів, затхлим присмаком часнику, цибулі, полину, гірким присмаком, те що містить отрутохімікати в кількості, які перевищують допустимі норми, затверджені міністерством охорони здоров'я.

Не приймається молоко у якому виявлені антибіотики, якщо кислотність перевищує 19°Т, з класом забруднення нижче II. Не дозволяється використовувати молока, отримане від хворих тварин та тварин, у лікуванні яких вживали антибіотики.

Додатковою сировиною, що використовують у виробництві запроєктованого асортименту є:

- вода питна
- цукор пісок
- молоко сухе знежирене
- фруктовий наповнювач
- стабілізатори

Вимоги до молока сухого знежиреного згідно ДСТУ 4273:2015 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»

Молоко знежирене сухе – продукт, який одержують з пастеризованого знежиреного коров'ячого молока або суміші його з масляною згущенням та подальшим висушуванням. Молоко сухе знежирене повинно відповідати вимогам ДСТУ 4273:2015 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови». За органолептичними показниками воно повинно відповідати вимогам та нормам, що наведені в таблиці 3.5.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.5. Органолептичні показники молока знежиреного сухого

Назва показника	Характеристика	
	розпилювальне	плівкове
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризації	Властивий перепастеризованому знежиреному молоку без будь-яких сторонніх присмаків та запахів
Консистенція	Дрібнорозпилений сухий порошок	Сухий порошок з подрібнених плівок
	Допускається незначна кількість грудочок, які легко розпадаються під час механічної дії	
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком	Від світло-кремового до кремового

За фізико-хімічними показниками сухе знежирене молоко повинно відповідати вимогам та нормам, що наведені в таблиці 3.6, за мікробіологічними- в таблиці 3.7.

Таблиця 3.6. Фізико-хімічні показники сухого знежиреного молока

Назва показника	Норма	
	в споживчій тарі	в транспортній тарі
Масова частка вологи, не більше, %		
-молока розпилювального	4,0	5,0
- молока плівкового	-	5,0
Масова частка жиру, не більше, %	1,5	1,5
Масова частка білка, не менше, %	32,0	-
Масова частка лактози, не менше, %	50,0	-

Продовження таблиці 3.6.

Індекс розчинності сирого осаду, не більше см ³	0,2	0,4
-молока розпилювального	-	1,5
- молока плівкового		
Кислотність, не більше, °Т	20,0	21,0
Чистота, не нижча, група	I	II

Таблиця 3.7. Мікробіологічні показники сухого знежиреного молока

Назва показника	Норма	
	в споживчій тарі	в транспортній тарі
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	$1,0 * 10^5$	$5,0 * 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту	Не допускається	Інструкц. 1135
Staphylococcus aureus, в 1 г продукту	Не допускається	ГОСТ 30347

Вміст токсичних елементів в сухому знежиреному молоці повинен відповідати нормам установленим МОЗ України, що зазначені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8. Вміст токсичних елементів у сухому знежиреному молоці

Назва показника	Норма
Токсичні елементи, не більше, мг/кг:	
-свинець	0,1
-кадмій	0,03
-миш'як	0,05
-ртуть	0,005
-мідь	1,0
-цинк	5,0
Мікотоксини, не більше, мг/кг:	
-афлотоксин М1	не допускається
Антибіотики:	
-тетраціклової групи, од/г	< 0,0005
-пеніцилін, од/г	< 0,01
-стрептоміцин, од/г	< 0,01
Гормональні препарати, мг/кг:	
-діетилстильбестрол	не допускається
-естрадіол 17	0,0002

Згідно нормативного документу ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови» цукор має відповідати вимогам зазначених у таблицях 3.9. – 3.11.

Таблиця 3.9. Органолептичні показники цукру білого

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають

Таблиця 3.10. Фізико-хімічні показники цукру білого

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру			
	1	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:				
- кристалічного цукру	0,1	0,1	0,14	0,15
- цукрової пудри	0,2	0,2	0,2	-

Продовження таблиці 3.10.

Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж				
- %	0,027	0,04	0,04	0,05
- балів	15,0	-	-	-
Кольоровість в розчині, не більше ніж:				
- одиниць ICUMSA	45,0	60,0	104,0	195,0
- балів	6	8	-	-
- умовних одиниць	-	-	0,8	1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003

Примітка. Кристалічний цукор для вироблення молочних консервів, продуктів дитячого харчування і біофармацевтичної промисловості за показниками якості повинен відповідати нормам не нижче, ніж для цукру другої чи третьої категорій.

Таблиця 3.11. Мкробіологічні показники цукру білого

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не допускають

Плодово-ягідні наповнювачі згідно ДСТУ 6090:2009 за мікробіологічними показниками мають відповідати вимогам промислової стерильності згідно І4.4.4.077:

- фруктові напівфабрикати , крім напівфабрикатів з абрикосів, персиків, груш з рН до 3,8 включно відносять до групи Г;
- - фруктові напівфабрикати з абрикосів, персиків, груш з рН 3,8 та вище, овочеві – з рН 4,2 та вище – до групи А;
- овочеві напівфабрикати з рН від 3,7 до 4,2 (з додаванням лимонної кислоти) – до групи В.

Нормативні характеристики готової молочної продукції

Згідно нормативного документу ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» йогурт має відповідати вимогам зазначеними у таблицях 3.12. – 3.14.

Таблиця 3.12. Органолептичні показники йогурту з плодово-ягідним наповнювачем

Назва показника	Характеристика йогуртів	
	Без харчових добавок або наповнювачв	З харчовими добавками або наповнювачами
Смак і запах	Чисий, кисломолочний, без сторонніх запахів та присмаків	
		В міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача або ароматизатора
Консистенція	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, в міру щільна, без газоутворення. За додавання стабілізатора – желе- або кремоподібна	
		З частками внесених добавок або наповнювачів, які розподілені за всією масою йогурту або шарами
Колір	Від білого до світло-жовтого	Обумовлений кольором застосованого наповнювача

Таблиця 3.13. Фізико-хімічні показники йогурту з плодово-ягідним наповнювачем

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, % - нежирного - жирного - вершкового	До 1,0 включ. Від 1,5 до 6,0 включ. Понад 6,0
Масова частка сухих знежирених речовин. %, не менше	9,5
Кислотність - титрована °Т - активна, рН	Від 80 до 140 » 4,8 » 4,0
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	5,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С	4 ± 2
Примітка 1. Масову частку наповнювачів нормують відповідно до рецептур на конкретний вид йогурту.	
Примітка 2. Показник масової частки сахарози нормують тільки для йогуртів, які виробляють із звстосуванням цукру або фруктових наповнювачів.	

Таблиця 3.14. Мікробіологічні показники йогурту з плодово-ягідним наповнювачем

Назва показника	Норма для		
	йогурту	біфідойогурту	біойогурту
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobactericum</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	10 ⁶	-
Кількість бактерій фцідофільної палички (<i>L.acidophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-	10 ⁷
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,1 см ³	Не дозволено		
Патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 см ³	»		
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см ³	»		
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50		
Плісєневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50		

Йогурти зберігають у холодильниках, холодильних камерах або у спецприміщеннях за температури не вище ніж 6°C. Термін придатності до споживання йогуртів – не більше ніж 14 діб.

Згідно нормативного документу **ТУ У 25027034-014-99 «Біосметана. Загальні технічні умови»** продукт має відповідати вимогам зазначеними у таблицях 3.15. – 3.17.

Дані технічну умови поширюються на біосметану, яка виробляється із нормалізованих і пастеризованих вершків шляхом сквашування закваскою, приготовленою на чистих культурах молочнокислих мікроорганізмів.

За органолептичними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.15

Таблиця 3.15. Органолептичні показники біосметани

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянсуватою поверхнею, густа Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря,
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією
Примітка. Для сметани, яку виробляють з використанням пластичних вершків, дозволено незначний присмак топленого масла.	

Таблиця 3.16. Фізико-хімічні показники біосметани

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

Таблиця 3.17. Мікробіологічні показники біосметани

Назва	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж	1 · 10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,001 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella в 25 см ³	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 г	Не дозволено

Продовження таблиці 3.17.

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.	

Сметану зберігають в холодильниках або холодильних камерах за відносної вологості не більше ніж 80 %.

Строк придатності сметани за температури від 0 °С до 6 °С:

— для споживчого пакування — не більше 5 діб;

— для вагової сметани у флягах та бідонах — не більше 3 діб.

Кисломолочний продукт простокваша має відповідати вимогам згідно нормативного документу ДСТУ 4539:2006 «Простокваша. Технічні умови». Її виробляють згідно з технологічною інструкцією з дотриманням санітарних правил для молокопереробних підприємств згідно з ДСП 4.4.4.011. Згідно цього документу продукт за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками має відповідати даним в таблицях:

Таблиця 3.18. Органолептичні показники простокваши

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, в міру щільна, з непорушеним згустком та глянсуватим на зломі виглядом (за термостатного способу виробництва) або однорідним, у міру щільним порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва)
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою

Таблиця 3.19. Фізико-хімічні показники простокваши

Назва	Норма
Масова частка жиру, %	Від 0 до 8
Масова частка білка, % не менш ніж	2,7
Кислотність:	
— титрована, °Т	Від 75 до 130
— активна, рН	Від 4,5 до 3,8
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2

Таблиця 3.20. Мікробіологічні показники простокваши

Назва	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж	
— для простокваши (мезофільних лактококів <i>Lactococcus lactis</i> sp. <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> biovar <i>diacetylactis</i> або без нього)	1 · 10 ⁷
— для простокваши мечниківської (термофільних стрептококів <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> з болгарською паличкою <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> або без неї)	1 · 10 ⁷
— для простокваши ацидофільної (ацидофільної палички <i>Lactobacillus acidophilus</i> з <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> або без нього, з <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> або без неї)	1 · 10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,001 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 см ³	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50

Простоквашу зберігають у холодильниках або холодильних камерах за температури від 0°C до 6°C. Строк придатності простокваші — не більше ніж 7 діб.

Згідно до ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови» молоко пряжене має відповідати вимогам зазначеними у таблицях 3.21. – 3.23.

Таблиця 3.21. Органолептичні показники молока коров'ячого питного

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. Для пряженого і стерилізованого молока – виражений присмак пастеризації
Колір	Білий, рівномірний за всією масою; для пряженого молока – від світло-кремового до темно-кремового відтінку.

Таблиця 3.22. Фізико-хімічні показники молока коров'ячого питного

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	Від 1,0 до 6,0 включ.
Масова частка білка, %, не менше ніж:	
- нежирного	3,00
- з масовою часткою жиру від 1,00% до 2,45%	2,90
- з масовою часткою жиру від 2,50% до 4,55%	2,80
- з масовою часткою жиру від 5,60% до 6,00%	2,70
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж:	
- пастеризованого, пряженого	21
- ультрапастеризованого, стерилізованого	20
Густина, кг/м ³ , не менше ніж:	
- нежирного	1030
- з масовою часткою жиру від 1,00% до 2,45%	1028
- з масовою часткою жиру від 2,50% до 4,55%	1027
- з масовою часткою жиру від 5,60% до 6,00%	1023
Група чистоти, не нижче ніж	I

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.22.

Фосфатаза для пастеризованого	Відсутня
Пероксидаза для пряженого, ультрапастеризованого, стерилізованого	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С: - пастеризованого, пряженого - Ультрапастеризованого, стерилізованого	4 ± 2 Від 1 до 25

Таблиця 3.23. Мікробіологічні показники молока коров'ячого питного

Показник	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше ніж: - пастеризованого - пряженого	1 · 10 ⁵ 2,5 · 10 ³
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см ³ продукту, зокрема: - Salmonella - L.monocytogenes	Не дозволено Не дозволено
Staphylococcus aureus в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено

Молоко пряжене зберігають за температури (4 ± 2) °С:

- ✓ у пакетах з поліетиленової плівки – не більше ніж 72 год;
- ✓ у пакетах з комбінованого матеріалу, пляшках з полімерних матеріалів – не більше ніж 7 діб.

Згідно ТУ 15.8-21604587.002-2002 Молоко вітамінізоване має відповідати вимогам в таблиці 3.24.

Таблиця 3.24. Органолептичні показники молока вітамінізованого

Показник	Характеристика
Смак і запах	Чистий молочний, без сторонніх присмаків та ароматів
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна рідина без наявності пластівців білка
Колір	Білий з жовтуватим чи кремовим відтінком
Масова частка жиру, %, не менше	від 0,05

Продовження таблиці 3.24.

Густина, г/см ³ , не менше	1,027
Ступінь чистоти за еталоном, група, не нижче	I
Масова частка вітамінів, (у мг/л): - С - А - D ₂	50 – 100 0,3 – 0,5 0,0125
Температура продукту при випуску з підприємства, °С, не більше	6 ± 2

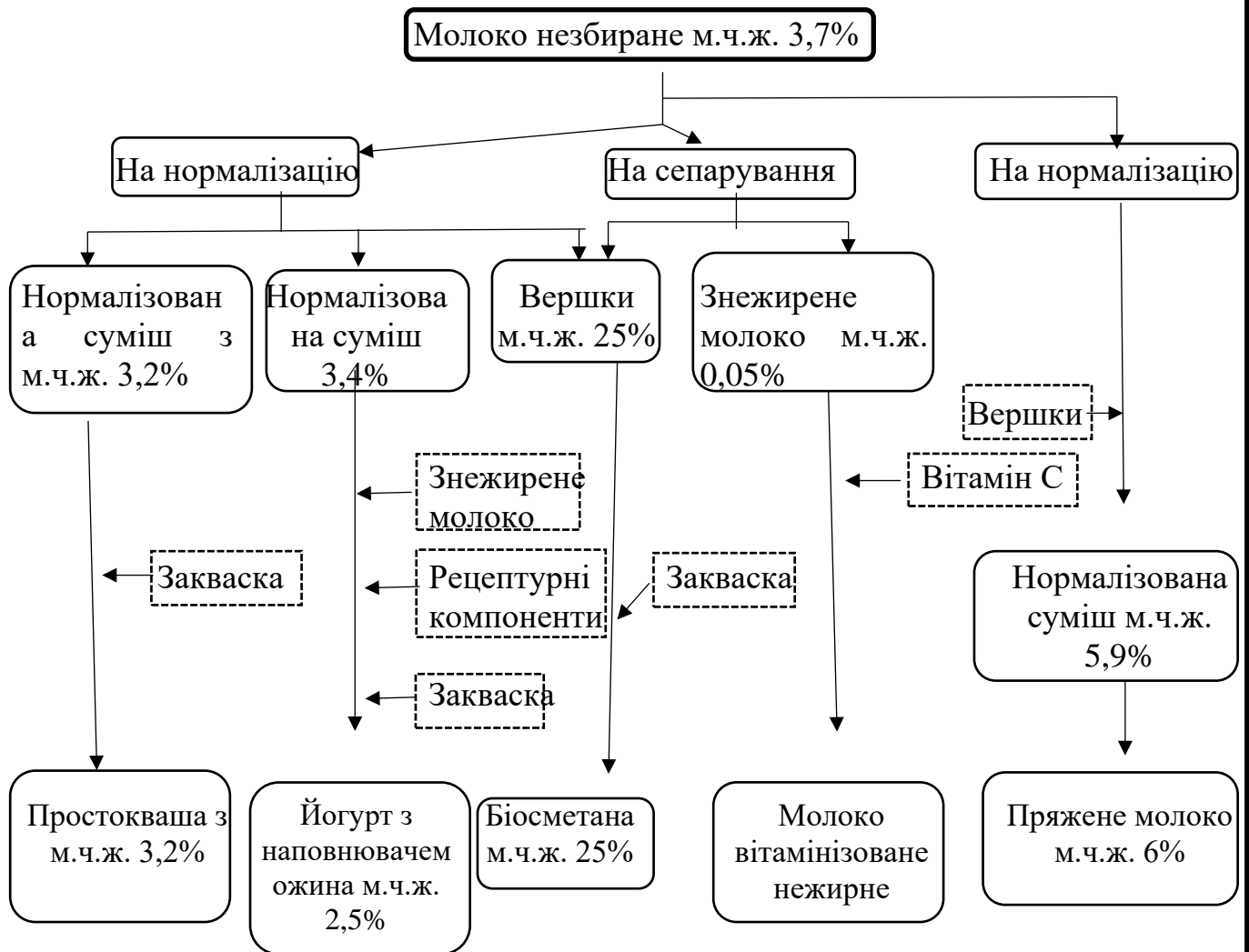
4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.1.1. Вихідні дані до продуктового розрахунку

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат, кг/т	Нормативний документ на продукт
Молоко вітамінізоване нежирне з м.ч.ж. 0,05%	9283,5		Пакети типу «Тетра-Брік» місткістю 1000 см ³	1008,6	ТУ 15.8-21604587.002-2002
Йогурт з наповнювачем ожина з м.ч.ж. 2,5%	5000	Резервуарний	Стаканчики місткістю 250 см ³	1015,2	ДСТУ 4343:2004
Молоко пряжене з м.ч.ж. 6%	6000	Пряження в закритих ємностях	Пакети типу «Тетра-Брік» місткістю 500 см ³	1009,7	ДСТУ 2661:2010
Простокваша з м.ч.ж. 3,2%	6000	Резервуарний	Стаканчики по 200 см ³	1015,9	ДСТУ 4539:2006
Біосметана з м.ч.ж. 25%	926,7	Резервуарний	Стаканчики місткістю 500 см ³	1009,6	ТУ У 25027034-014-99

4.2. Схема напрямків переробки молока



4.3. Продуктовий розрахунок

Річна потужність підприємства складає:

$$25 \cdot 600 = 15\,000 \text{ т}$$

4.3.1. Розрахунок йогурту з наповнювачем ожина

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 4.3.1. Типова рецептура йогурту з мчж 2,5 % з фруктовим наповнювачем

Сировина	Рецептура на 1т готового продукту без врахування втрат	Рецептура на 1т готового продукту з врахуванням втрат	Перерахунок рецептури на масу готового продукту з врахуванням втрат
Молоко нормалізоване з мчж 3,4%	748,5	759,8	3799,0
Молоко знежирене з мчж 0,05%	47,5	48,2	241,0
Сухе знежирене молоко	13,0	13,2	66,0
Цукор білий	40,0	40,6	203,0
Стабілізатор	18,0	18,3	91,5
Фруктовий наповнювач ожина	133,0	135,1	675,5
Усього:	1000	1015,2	5076,0

Йогурт виготовляємо резервуарним способом. Фасування здійснюється в пляшки місткістю 250 см³, норма витрат при цьому становить: Н=1015,2

- маса молока нормалізованого з м.ч.ж. 3,4%:

$$m_{\text{мсз.}} = \frac{5076 \cdot 759,8}{1015,2} = 3799,0 \text{ кг}$$

- маса молока знежиреного з м.ч.ж. 0,05%:

$$m_{\text{мсз.}} = \frac{5076 \cdot 48,2}{1015,2} = 241,0 \text{ кг}$$

- маса сухого знежиреного молока:

$$m_{\text{мсз.}} = \frac{5076 \cdot 13,2}{1015,2} = 66,0 \text{ кг}$$

- маса цукру:

$$m_{\text{цукр.}} = \frac{5076 \cdot 40,6}{1015,2} = 203,0 \text{ кг}$$

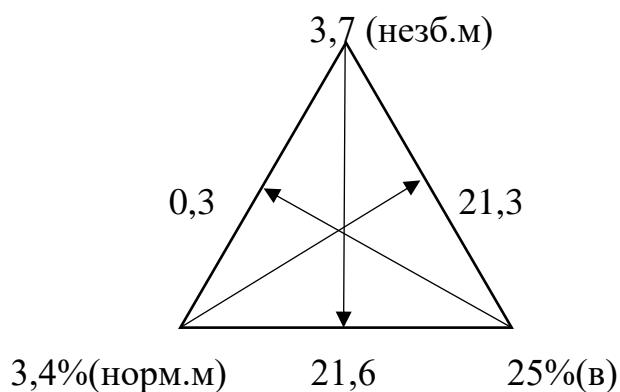
- маса стабілізатора:

$$m_{\text{стаб.}} = \frac{5076 \cdot 18,3}{1015,2} = 91,5$$

• маса плодово-ягідного наповнювача:

$$m_{\text{наповн.}} = \frac{5076 \cdot 135,1}{1015,2} = 675,5 \text{ кг}$$

Розрахунок нормалізації:



$$\frac{m_{\text{в}}}{0,3} = \frac{3799,0}{21,3} = \frac{m_{\text{незб.м}}}{21,6}$$

звідки з урахуванням втрат:

$$m_{\text{в}} = \frac{3799,0 \cdot 0,3}{21,3} \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 53,47 \text{ кг}$$

$$m_{\text{незб.м}} = \frac{3799,0 \cdot 21,6}{21,3} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 3867,98 \text{ кг}$$

4.3.2. Розрахунок молока пряженого з м.ч.ж. 6%

6 т пряженого молока на виробництві отримуємо з молока незбираного жирністю 3,7% та вершків жирністю 25%. Фасування у пакети типу «Тетра-Брік» місткістю 500 см³. Норма витрат при цьому становить 1009,7 кг/т. Пряження відбувається в закритих ємностях, при цьому витрати на випаровування вологи становить – 14 кг/т.

Норма витрат нормалізованої суміші з урахуванням витрати на випаровування вологи становить:

$$H = 1009,7 + 14,0 = 1023,7 \text{ кг/т}$$

Масу нормалізованої суміші, кг, знаходимо як:

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{H \cdot m_{\text{пр}}}{1000} = \frac{1023,7 \cdot 6000}{1000} = 6142,2 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса випарованої вологи на 6 т становить:

$$m_{\text{вип.вол.}} = 14 \cdot 6 = 84 \text{ кг}$$

Маса суміші після теплового оброблення:

$$m_{\text{г/т.обр.}} = 6142,2 - 84 = 6058,2 \text{ кг}$$

Складаємо рівняння матеріального балансу для визначення жирності суміші до випаровування:

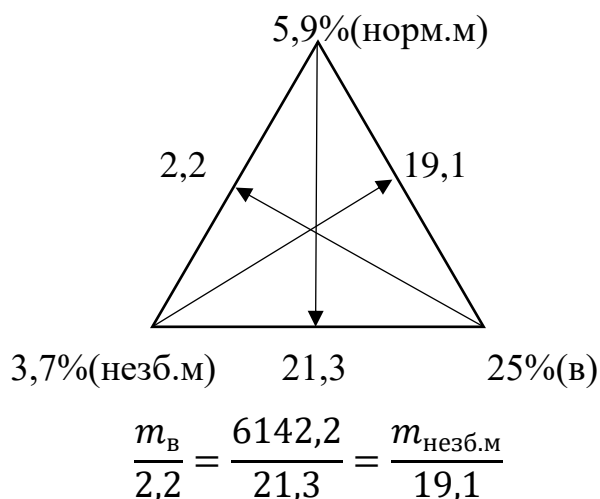
$$m_{\text{дот.обр.}} \cdot Ж_{\text{дот.обр.}} = m_{\text{п.т.обр.}} \cdot Ж_{\text{п.т.обр.}}$$

де: $m_{\text{дот.обр.}}$, $m_{\text{п.т.обр.}}$ – маса суміші відповідно до та після теплового оброблення, кг; $Ж_{\text{дот.обр.}}$, $Ж_{\text{п.т.обр.}}$ – масова частка жиру суміші відповідно до та після теплового оброблення, %.

звідки:

$$Ж_{\text{дот.обр.}} = \frac{m_{\text{п.т.обр.}} \cdot Ж_{\text{п.т.обр.}}}{m_{\text{дот.обр.}}} = \frac{6058,2 \cdot 6}{6142,2} = 5,9\%$$

Розрахунок нормалізації:



$$\frac{m_{\text{в}}}{2,2} = \frac{6142,2}{21,3} = \frac{m_{\text{незб.м}}}{19,1}$$

звідки з урахуванням втрат:

$$m_{\text{в}} = \frac{6142,2 \cdot 2,2}{21,3} = 634,41 \text{ кг}$$

$$m_{\text{незб.м}} = \frac{6142,2 \cdot 19,1}{21,3} = 5507,79 \text{ кг}$$

4.3.3. Розрахунок простокваші з м.ч.ж. 3,2%

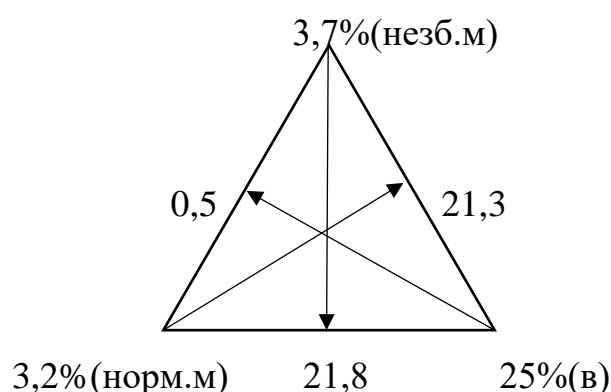
На виробництво простокваші з м.ч.ж. 3,2% направляється незбиране молоко з м.ч.ж. 3,7%, для отримання 6 000 кг готового продукту.

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

Визначаємо масу нормалізованої суміші з урахуванням фасування продукту у пакети по 400 см³, спосіб виробництва – резервуарний, норма втрат при цьому становить: Н= 1015,9 кг/т

$$m_{\text{норм.м.}} = \frac{H \cdot m_{\text{пр}}}{1000} = \frac{1015,9 \cdot 6\,000}{1000} = 6095,4 \text{ кг}$$

За правилом трикутника знаходимо масу компонентів нормалізації (вершків з м.ч.ж. 25% та незбираного молока з м.ч.ж. 3,7%), щоб отримати 6095,4 кг нормалізованої суміші для виробництва простокваші з м.ч.ж. 3,2 %



$$\frac{m_{\text{в}}}{0,5} = \frac{6095,4}{21,3} = \frac{m_{\text{незб.м}}}{21,8}$$

звідки з урахуванням втрат:

$$m_{\text{в}} = \frac{6095,4 \cdot 0,5}{21,3} \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 142,98 \text{ кг}$$

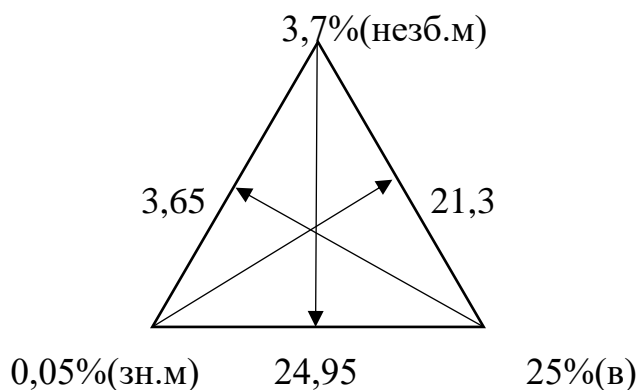
$$m_{\text{незб.м}} = \frac{6095,4 \cdot 21,8}{21,3} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 6263,54 \text{ кг}$$

Закваску використовуємо прямого внесення, тому її масу не розраховуємо.

На цьому етапі виробництва залишок незбираного молока складає:

$$m_{\text{незб.м}} = 25\,000 - 3867,98 - 5507,79 - 6263,54 = 9360,69 \text{ кг}$$

Розрахунок сепарування:



$$\frac{m_{\text{в}}}{3,65} = \frac{9360,69}{24,95} = \frac{m_{\text{зн.м}}}{21,3}$$

звідки з урахуванням втрат:

$$m_{\text{в}} = \frac{9360,69 \cdot 3,65}{24,95} \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 1368,44 \text{ кг}$$

$$m_{\text{зн.м}} = \frac{9360,69 \cdot 21,3}{24,95} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 8023,38 \text{ кг}$$

4.3.4. Розрахунок молока вітамінізованого нежирного з м.ч.ж. 0,05%

В результаті сепарування залишків незбираного молока на виробництво молока вітамінізованого нежирного направляється 8364,05 кг молока з мчж 0,05% плюс залишок від нормалізації при отриманні нормалізованої суміші з мчж 3,4%. Фасують готовий продукт у пакети типу «Тетра-Брік» місткістю 1000 см³, норма витрат при цьому становить Н = 1008,6 кг/т.

$$m_{\text{зн.м}} = 8023,38 - 241,0 = 7782,38 \text{ кг}$$

Внесення вітаміну С відбувається у співвідношенні 110 г вітаміну на 1000 кг молока

Розрахунок внесеного вітаміну С:

$$m_{\text{віт.С}} = \frac{m_{\text{зн.м}} \cdot k}{1000} = \frac{7782,38 \cdot 110}{1000} = 856,06 \text{ г}$$

к – коефіцієнт співвідношення внесення вітаміну С на 100 кг молока

Маса готового продукту складає:

$$m_{\text{пр}} = \frac{m_{\text{н.с}} \cdot 1000}{\text{Н}} = \frac{(856,06 + 7782,38) \cdot 1000}{1008,6} = 8564,78 \text{ кг}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

4.3.5. Розрахунок біосметани з м.ч.ж. 25%

Визначаємо залишок вешків на виробництві:

$$m_B = 1368,44 + 142,98 + 53,47 - 634,41 = 930,48 \text{ кг}$$

Біосметана виробляється термостатним способом. Фасування здійснюється у стаканчики місткістю 500 см³ - норма витрат становить Н=1009,6

$$m_{\text{см.}} = \frac{1000 \cdot m_B}{N} = \frac{1000 \cdot 930,48}{1009,6} = 921,6 \text{ кг}$$

Закваску біобактерій (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*; *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*; *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*; *Streptococcus filant*) використовуємо прямого внесення, тому її масу не розраховуємо.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

1. Розрахункова продуктивність насоса, кг/год., визначається за формулою:

$$P_p = \frac{25000}{4} = 6250 \text{ кг/год}$$

За каталогом обладнання обираємо насос, що має найбільш наближену продуктивність до розрахункової:

- Насос відцентровий марки 36 1Ц 2,8 – 20, потужністю 10м³/год.

2. Визначаємо фактичний час приймання молока, год., за формулою:

$$T_{\phi} = \frac{25000}{10000} = 2,5 \text{ год}$$

Обладнання для приймання сировини повинно працювати синхронно, тому підбираємо інше обладнання відповідної потужності:

- Лічильник марки СВШ-10, потужністю 10м³ /год

- Сепаратор-молокоочишувач марки А1-ОХО-10, потужністю 10м³ /год;

- Пластинчатий охолоджувач марки ОО1 У 110, потужністю 10м³ /год;

- Резервуар марки В2-ОХР-50, ємкістю 50м³, підбираємо 2 шт для забезпечення добового надходження молока

3. Розраховуємо кількість резервуарів, шт.:

$$N_p = \frac{25000}{50000} = 0,5 = 1 \text{ шт}$$

Для забезпечення добового надходження молока проектуємо 2 резервуари.

Апаратний цех:

Розрахункова продуктивність пластинчато-пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховується за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{25000}{5} = 5000 \text{ кг/год}$$

Згідно каталогу обираємо пластинчато-пастеризаційно-охолоджувальну установку, що має найбільш наближену продуктивність до розрахованої:

- пластинчата пастеризаційно-охолоджувальна установка марки ОПУ-10, потужністю 10 м³ / год.

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

$$T_{\text{поу}} = \frac{25\ 000}{10000} = 2,5 \text{ год}$$

Обладнання для обробки сировини має працювати синхронно, тому підбираємо наступне обладнання однакової потужності:

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Сепаратор вершковідділювач марки Ж5 – ОС2Н – С, потужністю 10м³ /год.

- Пластинчастий охолоджувач марки ОО1 – У – 110, потужністю 10м³ /год.

3. Кількість резервуарів:

Маса вершків, що отримали під час сепарування – становить 1 368,44 кг.

$$N_p = \frac{1\,368,44}{2500} = 0,54 = 1 \text{ шт}$$

- Резервуар марки Я1 – ОСВ – 3, ємкістю 2,5м³.

4. Обираємо резервуар для зберігання молока вітамінізованого.

Лінія виготовляє близько 10 000 кг готового продукту, тому підбираємо резервуар продуктивністю 10м³

Розраховуємо кількість резервуарів враховуючи коефіцієнт заповнення:

$$N_p = \frac{9283,5}{10000} = 0,92 = 1 \text{ шт}$$

Обираємо резервуар марки Я1 – ОСВ – 6, ємкістю 10м³

5. Підбираємо фасувальний апарат для фасування в пакети типу «Тетра-Брік» по 1000см³:

- Фасувальний апарат марки ТБА/3 «Тетра – Брик – Асептик» з продуктивністю 6000 уп/год

Цех по виробництву пряженого молока

1. Підбираємо резервуари на виробництво пряженого молока.

Кількість резервуарів для пряженого молока, розраховують за формулою:

$$N_p = \frac{6000}{10000} = 0,6 = 1 \text{ шт}$$

Враховуючи коефіцієнт заповнення резервуару обираємо:

- Резервуар марки Я1 – ОСВ – 6, ємкістю 10м³

2. Обираємо обладнання для виробництва пряженого молока:

$$P_{по} = \frac{25000}{5} = 5000 \text{ кг/год,}$$

Тому за каталогом обираємо:

- Пластинчастий охолоджувач марки ОО1 У 110, потужністю 10м³ /год;

Обладнання для виробництва кисломолочних продуктів має працювати синхронно, тому підбираємо однакової потужності:

- Трубчастий пастеризатор марки Т1 – ОУТ, потужністю 10м³/год

- Насос для в'язких продуктів марки НШМ – 10, з продуктивністю 10м³/год

- Гомогенізатор марки К5 – ОГА – 10, потужністю 10м³/год

4. Підбираємо резервуари для пряження молока:

Розраховуємо кількість резервуарів за формулою:

$$N_{р.п.} = 6000/4000 = 1,5 = 2 \text{ шт}$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Резервуар марки Ванна ВДП-600, ємкістю 6м³
- 5. Підбираємо фасувальний апарата макри ТБА/3 «Тетра – Брик – Асептик» з продуктивністю 3600 уп/год.

Цех з виробництва йогурту та простокваші

1. Підбираємо резервуари на виробництво йогурту з наповнювачем та простокваші

Кількість резервуарів для йогурту з наповнювачем “Ожина” розраховують за формулою:

$$N_p = \frac{5000}{10000} = 0,5 = 1 \text{ шт}$$

Кількість резервуарів для простокваші розраховують за формулою:

$$N_p = \frac{6000}{10000} = 0,6 = 1 \text{ шт}$$

Враховуючи коефіцієнт заповнення резервуару обираємо:

- Резервуар марки Я1 – ОСВ – 6, ємкістю 10 м³

2. Підбираємо обладнання для виробництва йогурту з наповнювачем “Ожина”:

$$P_{\text{поу}} = \frac{25000}{5} = 5000 \text{ кг/год,}$$

За каталогом обираємо :

- Пластинчатий охолоджувач марки ОПЛ – 10, потужністю 10м³ /год;

Так як обладнання для виробництва кисломолочних продуктів повинно працювати синхронно, підбираємо його однакової потужності:

- Насос для в’язких продуктів марки НШМ – 10, з продуктивністю 10м³/год

- Гомогенізатор марки К5 – ОГА – 10, потужністю 10м³/год

3. Підбираємо фасувальний апарат для фасування 5000кг та 6000 кг продуктів в стаканчики по 200-250 см³ :

- Фасувальний апарат марки М6-ОР3-Е продуктивністю 42 ст./хв.

Цех виробництва біосметани

1. Підбираємо насос для в’язких продуктів

- Насос для в’язких продуктів марки П8 – ОНА, зі змінною продуктивністю 1,42 – 2,95 м³/год

2. Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{поу}} = 926,7/5 = 185,34 \text{ кг/год}$$

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

- Пластинчатая пастеризаційно-охолоджувальна установка марки ОПК – 5, потужністю 5 м³ год.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Тривалість роботи установки визначаємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = 2678,3 / 5000 = 0,53 \text{ год}$$

Обладнання для обробки сировини має працювати синхронно, тому підбираємо однакової потужності:

- Трубчастий пастеризатор марки ПТ – 5, продуктивністю 5м³/год
- Гомогенізатор марки А1 – ОГМ, продуктивністю 5м³/год

4. Підбираємо резервуар марки Я1 – ОСВ – 4, ємністю 4м³

5. Підбираємо фасувальний автомат, для фасування біосметани, марки МБ-ОРЗ-Е продуктивністю 42 ст./хв.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1. Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, м3/год	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займається обладнанням, м
				Довжина	Ширина	Висота	
Приймальне відділення							
Насос відцентровий	Я9-ОНЦ-4	10	1	810	310	327	0,25
Лічильник	СВШ-10	10	1	640	420	1200	0,27
Сепаратор-молокоочисник	А1-ОХО-10	10	1	1238	783	1530	0,97
Пласстинчастий охолоджувач	ОО1 У 110	10	1	1600	700	1400	1,12
Резервуар	В2-ОХР-50	50	2	4965	3450	8960	17,13
Апаратне відділення							
ПОУ	ОПУ-10	10	1	4400	4000	2500	17,6
Сепаратор-вершковідділювач	Ж5-ОС2Н-С	10	2	1200	850	1780	2,04
Гомогенізатор	К5-ОГА-10	10	1	1800	1500	1900	2,7
Резервуар	Я1 – ОСВ – 3	2,5	1	1735	1535	2750	2,67
Резервуар для віт.мол.	Я1 – ОСВ – 6	10,0	1	2900	2535	3380	7,35
Фасув.Апарат	ТБА/3 «Тетра – Брик – Асептик»	6000 уп/год	1	3765	2718	5264	10,18
Відділення з виробництва пряженого молока							
Резервуар	Я1 – ОСВ – 6	10м3	1	2900	2535	3380	7,35
Насос для в'язких продуктів	НШМ-10	10	3	860	380	376	1
Труб.Пастеризатор	Т1-ОУТ	10	1	1500	1250	2300	1,9
Пластин.Охолоджувач	ОО1 У 110	10	1	1600	700	1400	1,12
Гомогенізатор	К5-ОГА-10	10	1	1800	1500	1900	2,7
Резервуар для пряження	Я1-ОСВ-4	4м3	2	2100	1735	3869	7,3
Резервуари для пряж.молока	Ванна ВДП-600	10м3	1	2100	1735	3869	3,64
Фасув.Апарат	ТБА/3 «Тетра – Брик – Асептик»	3600 уп/год	1	3752	4070	5417	15,26
Відділення з виробництва йогурту та простокваші							
Резервуари для йогурту та простокваші	Я1 – ОСВ – 6	10,0	2	2900	2535	3380	14,7
ПОУ	ОПЛ-10	10	1	4400	4000	2500	16,16
Гомогенізатор	К5-ОГА-10	10	1	1800	1500	1900	2,7
Насос для в'язких продуктів	НШМ-10	10	3	860	380	376	1
Фасув.Апарат	М6-ОР3-Е	42ст./хв.	1	2920	2920	2770	8,53
Відділення з виробництва біосметани							
Насос	П8-ОНА	2,95	1	625	590	340	0,36
ПОУ	ОПК-5	5	1	4500	4000	2500	18
Труб.Пастер.	ПТ-5	5	1	3100	1300	1640	4,03
Гомогенізатор	А1-ОГМ	5	1	1480	1100	1640	1,54
Резервуар	Я1-ОСВ-4	4	1	2100	1735	3869	3,57
Фасув.Апарат	М6-ОР3-Е	42ст./хв.	1	2920	2920	2770	8,53

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

Молоко-сировина, що надходить на підприємство, після всіх етапів оцінки якості з автомолцистерн перекачується відцентровим насосом 1-1 через лічильник 1-2, який фіксує об'єм сировини, далі ще одним відцентровим насосом 1-1 направляється до сепаратора-молокоочисника 1-3, де відбувається відцентрова очистка молока від механічних домішок. Очищене молоко направляється в пластинчастий охолоджувач 1-4, де охолоджується до температури 4...6°C. Далі молоко надходить у місткість для тимчасового резервування молока 1-5, де підтримуються оптимальні умови для зберігання та встановлені мішалки, які регулярно перемішують вміст резервуарів. З місткості 1-5, молоко відцентровим насосом 2-1 надходить у зрівнювальний бачок 2-6, частина незбираного молока з м.ч.ж. 3,7% цим же насосом 2-1 подається до позиції 4-13 для нормалізації суміші на пряжене молоко з м.ч.ж. 6%. Наступним відцентровим насосом 2-1 молоко надходить в пластинчасто-пастеризаційну установку 2-7, де молоко нагрівається до температури 40...45°C, далі надходить в сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм 2-9, де молоко-сировина сепарується на вершки жирністю 25%; знежирене молоко, а також отримують нормалізовані суміші з м.ч.ж 3,2% та 3,4%.

Отримані вершки після сепарування направляються в пластинчастий охолоджувач 2-4, де охолоджується до температури 4...6°C та направляється на тимчасове резервування у резервуар 2-29. Пульти керування 2-8, призначений для контролю надходження молока зрівняльного бачка до пастеризаційної установки.

Отримані нормалізовані суміші та знежирене молоко повертаються в пластинчасто-пастеризаційну установку 2-7 де пастеризуються за умов одного з трьох режимів: (65±2)°C з витримкою 30 хв; (76±2)°C, - витримка 15-20 с; (88±2)°C без витримки; (97±2)°C без витримки з метою знищення патогенної мікрофлори та інактивації деяких ферментів.

Знежирене пропастеризоване молоко направляється у резервуар 3-11, в який вносять розраховану кількість вітаміну та солей стабілізаторів при постійному перемішуванні. Отриманий продукт насосом 3-1 подається до фасувального автомату 3-12, де готовий продукт розливається у Пакети типу «Тетра-Брік» місткістю 1000 см³.

Нормалізовані суміші та частина знежиреного молока у пастеризаційно-охолоджувальній установці після пастеризації охолоджуються в іншій секції установки 2-7 та насосом 2-1 направляється в

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

проміжні резервуари для зберігання: нормалізована суміш з м.ч.ж. 3,2% у резервуар 5-18; нормалізована суміш з м.ч.ж. 3,4% до позиції 5-19; знежирене молоко у резервуар для нормалізації 5-19.

Частина вершків, які з резервуару 2-29 насосом для в'язких продуктів 2-10 надходять у резервуар 4-13, а також незбиране молоко насосом 2-1 змішують у резервуарі 4-13 для отримання нормалізованої суміші на пряжене молоко. Нормалізована суміш з м.ч.ж. 5,9% насосом для в'язких продуктів 4-10 проходить через зрівнювальний бачок 4-6 та знову насосом для в'язких продуктів 4-10 надходить у трубчастий пастеризатор 4-14, де нагрівається до температури гомогенізації 70...85°C та направляється у гомогенізатор 4-15 де за тиску 12,5-15,0 МПа відбувається утворення однорідної дрібнодисперсної фази. Гомогенізоване молоко повертається у трубчастий пастеризатор 4-14 де нагрівається до 95...99°C та направляється в резервуари для пряження 4-16, що містять парову сорочку та підтримують температуру 95...99°C. Процес пряження відбувається 3...4 год до появи характерного кремового відтінку. Під час витримки молоко постійно перемішують для запобігання появи на продукті білково-жирового прошарку.

Готовий продукт насосом 4-10 направляється у резервуар 4-17, де охолоджується до 40°C, далі насосом 4-10 направляється в пластинчастий охолодник 4-4 і через насос 4-10 подається на фасувальний автомат 4-12, де готовий продукт розливається у пакети типу «Тетра-Брік» місткістю 500 см³.

Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,2% поступає у резервуар для зберігання 5-18. Потім нормалізоване молоко надходить у пластинчасто-пастеризаційну установку 5-7, де спершу нагрівається до температури гомогенізації 60...65°C, далі направляється в гомогенізатор 5-16 де за тиску 12,5-15,0 МПа відбувається утворення однорідної дрібнодисперсної фази. Гомогенізоване молоко повертається назад в пластинчасто-пастеризаційну установку 5-7 де за режимів: 85...87°C з витримкою 5...10 хв або 90...95°C з витримкою 5...6 хв молоко пастеризується. В іншій секції цієї ж установки молоко охолоджується до температури заквашування і направляється в резервуар для сквашування 5-21, де підтримується температура 28...32°C і вноситься закваска прямого внесення. Кінець сквашування визначають за кислотністю отриманого згустку. Готовий продукт насосом для в'язких продуктів 5-14 подається на фасувальний автомат 5-23 де фасується у стаканчики по 200 см³.

Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,4% та знежирене молоко відповідно до рецептури надходить у резервуар для нормалізації 5-19. У нього також

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

додається цукор, що проходить через просіювач 5-25, стабілізатор з дозатора 5-26, направляється в резервуар 5-27, де розчиняється у воді та подіється у вигляді розчину у резервуар 5-19. Нормалізована суміш на йогурт насосом 5-14 на сітчастий фільтр 5-20, який має дві секції, які працюють по чергово. На фільтрі лишаються нерозчинені часточки рецептурних компонентів. Очищена суміш через зрівнювальний бачок 5-6, насосом 5-14 направляється на пластинчасто-пастеризаційну установку 5-7, де нагрівається до температури 65...90°C та надходить у гомогенізатор 5-16 де за тиску 15...20МПа відбувається процес гомогенізації. Після цього суміш направляється назад в пластинчасто-пастеризаційну установку та пастеризується за температури 90...95°C з витримкою до 10 хв. В іншій секції цієї ж установки охолоджується до температури заквашування і направляється в резервуар для сквашування 5-22, де підтримується температура 35...45°C. У цей резервуар додають закваску прямого внесення, фруктовий наповнювач ожина додають в охолоджений згусток. Сквашування триває 6...10 год до набуття активної кислотності 4,4...4,7. Готовий продукт насосом 5-14 подається на фасувальний автомат 5-23 де фасується у стаканчики по 250 см³.

Вершки відділені при сепаруванні та з резервуару 2-29, насосом для в'язких продуктів 2-10 через зрівнювальний бачок 6-6 і насос для в'язких продуктів 6-10 направляється в пластинчастий теплообмінник 6-30 де пастеризують на за температури 85...90°C з витримкою від 2 до 10 хвилин або за температури 90...96°C з витримкою від 20 с до 5 хвилин.

Пастеризовані вершки охолоджують на трубчастому теплообміннику 6-14 до температури 60...75°C та направляють на гомогенізацію що здійснюється в гомогенізаторах клапанного типу . Для сметани з жирністю 25% процес проходить за тиску 8...12 МПа та за температури 60...75°C в гомогенізаторі 6-15.

Після гомогенізації вершки охолоджують у пластинчастому теплообміннику 6-30 до температури заквашування 37...41°C та направляють в резервуар для сквашування 6-28, де буде проходити сквашування, в неї додають закваску прямого внесення з біфідобактеріями. Сквашування проводять до набуття кислотності 60-65°Т. Сквашені вершки перемішують протягом 3...15 хвилин до одержання однорідної консистенції, охолоджують до температури 18...20°C та направляють на фасування насосом 6-10 на фасувальний автомат 24.

Фасують сквашені вершки при температурі сквашування або частково підохоложені. Для подачі сквашених вершків на фасування призначені поршневі, мембранні, гвинтові, ротаційні і шестерні насоси. Фасовану та

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

упаковану сметану маркують згідно вимогам стандарту та направляють у холодильні камери для охолодження до температури 5...8 °С та подальшого визрівання. Тривалість визрівання продукту у крупній тарі становить 12...48 годин, у дрібній – 6...8 годин при температурі 1...6 °С.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка			
1	Насос відцентровий					
2	Лічильник					
3	Сепаратор молокоочисник					
4	Пластинчаста охолоджувальна установка					
5	Резервуар для незбираного молока					
6	Зрівнювальний бачок					
7	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка					
8	Пульт керування					
9	Сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм					
10	Насос для в'язких продуктів					
11	Резервуар для змішування рецептурних					
12	Фасувальний автомат для пакетів типу Тетра Брік					
13	Резервуар для нормалізації суміші на пряжене					
14	Трубчастий пастеризатор					
15	Гомогенізатор					
16	Резервуар для пряження					
17	Резервуар для пряженого молока					
18	Резервуар для н.с. з м.ч.ж. 3,2%					
19	Резервуар для н.с. з м.ч.ж. 3,4%					
20	Фільтр для суміші					
21	Резервуар для сквашування простокваші					
22	Резервуар для сквашування йогурту					
23	Фасувальний автомат у стаканчики					
24	Резервуар для наповнювача					
25	Просіювач цукру					
26	Дозатор стабілізатора					
27	Резервуар для розчинення стабілізатора					
28	Резервуар для сквашування сметани					
29	Резервуар для вершків					
30	Пластинчастий теплообмінник					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.
						56

7. Розрахунок виробничих площ

7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

Для прийому молока з автомолцистерн та їх миття необхідне окреме відділення, яке називається приймально-миюче. Приймально-миюче відділення розташоване в головному виробничому корпусі та приєднане до виробничого корпусу з розділенням пунктів приймання і миття молочних цистерн.

Для розрахунку приймально-миючого відділення визначаємо частоту приймання молока $M_{\text{г}}$ виходячи із кількості 25 т/зм і тривалості приймання – 4 год. Місткість однієї цистерни АЦПТ-6 Мц = 6 м³.

Площа приймального відділення

Для розрахунку площі приймального відділення враховується коефіцієнт площі (К), який становить: $K=5$,

де: К - коефіцієнт площі для приймального відділення

Відповідно до підбору технологічного обладнання розраховуємо площу приймального відділення:

$$F_{\text{прийм.від.}} = (0,25 + 0,27 + 0,97 + 1,12 + 17,13) * 5 = 98,7 \text{ м}^2$$

Площа приймального відділення дорівнює 98,7 м², що задовільняє проведений розрахунок.

Площа апаратного відділення

За підбором технологічного обладнання для апаратного цеху проводимо розрахунок площ:

$$F_{\text{апар.від.}} = (17,6 + 2,04 + 2,7 + 2,67 + 7,35 + 10,18) * 5 = 212,7 \text{ м}^2$$

Площа апаратного відділення дорівнює 212,7 м², тобто задовольняє проведений розрахунок.

Площа відділення пряженого молока

За розрахунком з підбору технологічного обладнання для відділення з виробництва пряженого молока проводимо розрахунок виробничих площ:

$$F_{\text{пр.мол.від.}} = (7,35 + 1 + 1,9 + 1,12 + 2,7 + 7,3 + 3,64 + 15,26) * 5 = 201,35 \text{ м}^2$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробнича площа для відділення з виробництва йогурту та простокваші за розрахунком дорівнює 201,35 м², що є допустимим для проведеного розрахунку.

Площа відділення виробництва йогурту та простокваші

Розраховуємо площу цеху з виробництва йогурту та простокваші за проведеним розрахунком підбору технологічного обладнання:

$$F_{\text{йог.прос.від}} = (14,7 + 16,16 + 2,7 + 1 + 8,53) * 5 = 215,45 \text{ м}^2$$

Площа відділення з виробництва простокваші та йогурту дорівнює 215,45 м², що повністю задовольняє проведений розрахунок.

Площа відділення виробництва біосметани

Розраховуємо площу цеху з виробництва біосметани за проведеним розрахунком підбору технологічного обладнання:

$$F_{\text{смет.від}} = (0,36 + 18 + 40,3 + 1,54 + 3,57 + 8,33) * 5 = 180,15 \text{ м}^2$$

Площа відділення з виробництва простокваші та йогурту дорівнює 180,15 м², що повністю задовольняє проведений розрахунок.

7.2. Розрахунок площ холодильних камер

Час зберігання готових продуктів на підприємстві при температурі не вище 8 °С становить не більше 3 діб.

Площа вантажної камери зберігання розраховується за формулою:

$$F_{\text{В}} = \frac{G * t}{q * k}$$

де $F_{\text{В}}$ – вантажна площа камери зберігання, м² ;

G – маса продукту, що зберігається одночасно, кг;

T – час зберігання продукції, доба;

q – питоме навантаження на 1 м² камери зберігання, кг/м² ;

k – число обертів продукції в камері за зміну.

За нормами проектування навантаження для незбираномолочної продукції складає – 1500 кг/м² ;

Визначаємо вантажну площу для спроектованих продуктів:

$$F_{\text{В}} = \frac{27210,2 * 3}{1500} = 54,42 \text{ м}^2$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Будівельну площу камери зберігання визначаємо за формулою:

$$F_{\text{буд}} = \frac{F_{\text{в}}}{K_{\text{в}}}$$

де $K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання площі,

$K_{\text{в}} = 0,5$, тому що на спроектованому заводі використовуються електрокари.

Проводимо розрахунок площі камери:

$$F_{\text{буд}} = \frac{54,42}{0,5} = 108,84 \text{ м}^2$$

Площа даної камери дорівнює $108,84 \text{ м}^2$, що задовольняє потреби при проектуванні.

Обираємо сітку колон 6×12 метрів, тоді будівельний квадрат дорівнює 72 м^2 .

Крім вищезазначених цехів підприємство має такі виробничо-технічні зони як: приймальна лабораторія, мікробіологічна лабораторія, кімната майстра та кімната технолога, їдальня. Проектуються також вентиляційні шахти, електрощитова.

Згідно розрахунку можна зробити висновок, що спроектоване підприємство задовольняє вимоги до будівництва, обладнане необхідними цехами та виробничими приміщеннями, та повністю відповідає нормативній документації розміщення заводів біля населених пунктів.

Табл. 7.1.1. – Зведена таблиця розрахунку площ

Назва приміщення	Площа	
	Розрахункова	Буд. квадратів
	м ²	шт
Приймальне відділення	98,7	1,37
Апаратний цех	212,7	2,95
Відділення виробництва пряженого молока	201,35	2,79
Відділення з виробництва йогурту та простокваші	215,45	3
Відділення з виробництва біосметани	180,15	2,5
Холодильна камера	108,84	1,5

8. Технохімічний контроль виробництва

Основна проблема контролю якості - це проблема вивчення чинників, що її спричиняють, способів і засобів її вимірювання та оцінки. В той же час, оцінка якості не є єдиною ціллю, а виступає як дієвий шлях прогнозування, забезпечення, та підвищення якості продукції, яка випускається в молокоперобній промисловості.

Велике значення надається організації технохімічного та мікробіологічного контролю в промисловості. Детальний технохімічний та мікробіологічний контроль сировини, напівфабрикатів та самої готової продукції прямо впливає на підвищення якості молочних продуктів, сприяє скороченню втрат у виробництві, а також зменшенню собівартості продукції; Дотримуючись всіх норм, підприємство не допускає до випуску нестандартну та низькоякісну продукції, що є однією з головних вимог підвищення ефективності виробництва та цілої галузі промисловості.

Технохімічний та мікробіологічний контроль на підприємствах великої потужності молочної промисловості здійснюється за допомогою окремого самостійного підрозділу – відділу технічного контролю.

Основним засобом спостереження за правильністю ведення технологічного процесу та при необхідності його виправлення - контроль виробництва. Отримані та проаналізовані дані виробничого контролю є підставою для того щоб вдаватися до оперативних заходів для боротьби з втратами.

Ретельний та правильно організований контроль виробництва дає змогу відстежити якість готових виробів та в подальшому не допускати відхилень у їх фізико-хімічних властивостях, а також забезпечує випуск продукції, що повністю відповідає вимогам стандартів.

Технохімічний контроль виробництва є зобов'язанням виробничих лабораторій. Їх функції визначаються положенням про виробничі лабораторії. Головне завданням таких лабораторій - раціональне забезпечення технологічного процесу у якому використовують принципи мінімізації технологічних затрат і втрат, а також високої організації праці.

Основними функціями технохімічного контролю на підприємстві є:

- контроль якості вхідної сировини, готового продукту, додаткових матеріалів, тари;
- контроль технологічних процесів обробки та переробки сировини, а також процесу виробництва продукту;
- контроль якості готової продукції, упаковки, маркування та порядку випуску продукції з підприємства.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8. Схема контролю технологічного процесу виробництва біосметани

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Молоко перед сепаруванням	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Температура, °С	»	Те саме	ГОСТ 26754
	Кислотність, °Т	»	» »	Титрометричний ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	»	» »	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Масова частка жиру, %	»	» »	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Маса, кг або об'єм, дм ³	»	» »	Ваги середнього класу точності, лічильник об'ємний
Вершки з низової заготівельної мережі	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Кислотність, °Т	»	Те саме	Титрометричний ГОСТ 3624
	Масова частка жиру, %	»	» »	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Маса, кг	»	» »	Ваги для статичного зважування з НГЗ 500 кг
	Початок сепарування			
Незбиране молоко	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 26754
Вершки	Масова частка жиру, %	»	Те саме	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867

Знежирене молоко	Масова частка жиру,%	»	» »	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
Закінчення сепарування	Масова частка жиру,%	У кінці роботи	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
Вершки	Кислотність, °Т	Те саме	Те саме	Титрометричний ГОСТ 3624
Знежирене молоко	Масова частка жиру,%	»	» »	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т	»	» »	Титрометричний ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	»	» »	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Маса, кг	»	» »	
Нормалізація вершків				
Вершки вихідні	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Кислотність, °Т	»	Те саме	Титрометричний ГОСТ 3624
	Масова частка жиру,%	»	» »	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Маса, кг або об'єм, дм ³	»	» »	Ваги, ГОСТ 23676
Знежирене молоко	Кислотність, °Т	»	» »	Титрометричний ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	»	» »	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Масова частка жиру,%	»	» »	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Маса, кг або об'єм, дм ³	»	» »	Ваги або лічильник, ГОСТ 9218
Нормалізовані вершки	Кислотність, °Т	Щоденно	У кожній партії	Титрометричний ГОСТ 3624

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

62

	Густина, кг/м ³	»	Те саме	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Маса, кг	»	» »	Сумарна маса компонентів або завантажування
Гомогенізація	Проба на кип'ятіння перед пастеризацією	Періодично	Вибірково	НТД, візуально
	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 26754
	Масова частка гомогенізованих пастеризованих вершків, %	»	Те саме	Ваги або лічильник, ГОСТ 9218
	Тиск, МПа	»	» »	Манометр з ДВ від 0 до 30 МПа
Пастеризація вершків	Температура, °С	»	На всіх працюючих установках	Автоматична система контролю, ГОСТ 26754
	Час витримки	»	Те саме	Визначається конструкцією витримувача
Охолодження вершків	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 26754
Визрівання вершків	Температура, °С	»	Те саме	ГОСТ 26754
	Тривалість, год	»	» »	Годинник
Заквашування і сквашування	Температура, °С	»	» »	Термометр
	Тривалість, год	»	» »	Годинник
	Час перемішування, хв	»	» »	
	Кислотність в кінці	Щоденно	У кожній партії	Титриметричний

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

63

	сквашування, °Т			ГОСТ 3624
Перемішування та охолодження в місткості сквашених вершків	Час перемішування, хв	»	Те саме	Годинник
	Температура охолодження, °С	»	» »	Термометр
Фасування сметани	Температура, °С	»	» »	
	Тривалість, год	»	» »	Годинник
Пакування сметани	Температура, °С	»	» »	Термометр
	Маса, нетто, кг або г	»	3-5 одиниць кожної партії	Ваги, НГЗ 0, 150 і 2 кг, ГОСТ 23676
Маркування	Якість маркування	»	Те саме	НТД
	Температура в камері, °С	»	» »	Термометр
	Маса, нетто, кг або г	»	» »	Ваги, ГОСТ 23676
	Органолептичні показники	»	» »	Органолептичний
	Кислотність, °Т	»	» »	Титрометричний ГОСТ 3624
	Масова частка жиру, %	»	» »	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Пероксидаза	»	» »	Хімічний метод, ГОСТ 3623
Зберігання	Температура, °С	»	Один раз на добу	Термометр
	Тривалість, діб	»	Те саме	Годинник

9. Миття технологічного обладнання

Технологічне обладнання, тара та інвентар можуть бути одним з основних шляхів обсіменіння мікроорганізмами молока і молочних продуктів.

Санітарну обробку обладнання та інвентаря проводять вручну і механічним способом (циркуляційна обробка).

Для миття та обробки обладнання на підприємствах молочної промисловості застосовують такі засоби: соду кальциновану, тринатрийфосфат, натр їдкий, кислоту азотну (для пастеризаторів різних типів), препарати синтетичні (-Тріас А, Вимол, Мойтар). Миючі і дезинфікуючі засоби, а також промивання здійснюють лише водопровідною водою яка відповідає нормам стандарту - ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної.

Після видалення залишків молока та/або молочних продуктів в обладнанні першочергово його промивають теплою водою, що має температуру 35...40⁰С, далі промивають гарячим миючим розчином, залишки якого промивають гарячою водою, дезинфікують гарячою водою, паром, або розчином хлорного вапна що містить 0,01-0,02% активного хлору.

Для інвентаря та виробничого обладнання, яке прямо не контактує з гарячим молоком дезинфекцію проводять гарячою водою температури 85...90⁰С, шляхом циркуляції по замкненій системі з витримкою 10...20 хвилин або насиченим паром протягом 5...10 хвилин, рідше використовують гаряче повітрям температурою 85-95⁰ С протягом 20 хвилин.

Пластинчасті пастеризатори миють пропускаючи циркуляційним методом через систему воду водопровідну (що відповідає вимогам зазначеним вище) тривалістю 10...15 хвилин, далі через систему пропускають 1...1,5-ний розчин їдкого натру температурою 79...80⁰С протягом 30...40 хвилин, після чого ополіскують водою температурою 40...50⁰С до повного розчинення та видалення залишків лугів (перевіряють по лакмусовому папірцю), промивають 0,5...1 %-ним розчин кислоти азотної температурою 60...65⁰С протягом 30...40 хв, змивають теплою водою до повного видалення залишків кислоти (перевіряють по лакмусовому папірцю). Для перевірки просушки і відновлення гуми на покритті пластин їх роз'єднують. Залишковий нагар який утворюють залишки молочного каменю, видаляють за корінчиковими або жосткими капроновими щітками, після чого пластини миють. Апарат збирають в першочергове положення і дезинфікують промиваючи гарячою водою температурою 90...95⁰ С протягом 10...15 хвилин.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Система екологічного управління

Система екологічного управління – це сукупність структур організації, діяльності та певних ресурсів, методів для формування, виконання, аналізу і актуалізації екологічної політики.

Впроваджуючи систему екологічного управління, підприємство отримує ряд значних переваг:

- цілеспрямоване зменшення обсягів матеріальних та енергетичних спожиткових ресурсів, відходів виробництва та загальних розмірів платежів;
- зменшення захворюваності та впливу на генофонд;
- зниження ризику забруднень та відповідальності за них;
- формування довіри споживача та пересічного громадянина до підприємства;
- залучення нових інвестицій, що гарантує розвиток;
- отримання переваг в конкурентоспроможності під час участі у тендерах і конкурсах ;
- підвищення впливового авторитету в кредитних організаціях.

На підприємствах молочної промисловості та інших харчових виробництв використовують багато видів сировини і видів їх переробки, що призводить до викиду практично всіх види шкідливих виділень та забруднень. Витрати води на одиницю продукції харчова промисловість займає провідне місце серед інших галузей народного господарства. Такий високий рівень споживання чистої води зумовлює великі обсяги утворення стічних вод від підприємства. Ці стічні води, як правило, дуже забруднені і становлять небезпеку для навколишнього середовища.

Актуальною та важливою темою для харчових виробництв є охорона атмосферного повітря. Підприємства викидають в атмосферне повітря перероблені гази, які містять: монокарбоніві кислоти, складні ефіри оцтової кислоти, формальдегід, діметілбензол, лактати, діацетил, фенол, нафталін, ацетат амонію, етилбензол, толуол, антрацен, акролеїн, масляна кислота, бензол. Найшкідливішими речовинами є органічний пил, двоокис вуглецю, бензин і інші вуглеводні, викиди від спалювання палива, що надходять в атмосферу від підприємств харчової промисловості.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основним шляхом вирішення проблем полягають у забезпеченні виробництва високоякісною і екологічно безпечною продовольчою сировиною, впровадження та вдосконалення існуючих екологічно чистих та безвідходних технологій харчових продуктів.

Підприємства мають передбачати заходи, які запобігають забрудненню навколишнього середовища спричинених викидами в атмосферу аерозолів і газів; потрапляння в стічні води шламу сепараторів; змивні і промивні води, що містять нерозчинені жири та білкові відходи, відпрацьовані хімічні реагенти, миючих та дезінфікуючі засобів тощо.

Для проведення збору і видалення виробничих та побутових стічних вод підприємства повинні мати облаштовані каналізаційні стоки; каналізація може бути приєднана до каналізаційних мереж населених пунктів або мати власну систему очисних споруд.

Підприємстві мають передбачати заходи щодо очищення атмосферного повітря від шкідливих викидів в атмосферу, що можуть бути пов'язані з технологічним процесом, а саме: виділенням пилу при сушінні молока й фасуванні сухих молочних продуктів; газів і пару при копченні плавленого сиру, парафінуванні сирів тощо.

Відпрацьоване повітря повинне очищатись преде викидом в атмосферу, так як може містити аерозолі.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Охорона праці

Охорона праці — це чинна система соціально-економічних, система правових та організаційно-технічних, лікувально-профілактичних, санітарно-гігієнічних заходів та засобів, що спрямовані на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності (ст. 1 Закону України «Про охорону праці»).

Служби охорони праці на підприємствах будь-якої форми власності має бути обов'язково створена, так як передбачена Законом України «Про охорону праці» та є обов'язком роботодавця, за умови якщо кількість найманих працівників становить 50 осіб і більше. Така служба діє на підставі типового положення, яке затверджене Державним комітетом України по нагляду за охороною праці (Наказ від 15.11.2004 № 255). Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю. Роботодавець розробляє Положення про службу охорони праці відповідного підприємства, на підставі Типового положення, що враховує специфіку виробництва, види діяльності, кількість працівників, умови праці та інші факторів

Підприємства на яких кількість найманих працівників менше 50 осіб створення такої служби є недоцільним, а тому і не обов'язковим. В такому випадку обов'язки та функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, що мають освіту та відповідну підготовку - фахівці або інженери з охорони праці.

Служба охорони праці має право:

- зупиняти роботу на виробництві, дільниці, механізмів, машин, устаткування у разі виявлення порушень, які прямо можуть створювати загрозу життю або здоров'ю найманих працівників;
- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань передбачених законодавством і не мають допуску до відповідних робочих процесів або не виконують вимоги встановлені нормативно-правовими актами з охорони праці;
- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності посадових осіб і працівників, що порушують вимоги щодо охорони праці;
- вносити пропозиції про заохочення працівників за активну роботу за поліпшення стану безпеки праці;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- за погодженням з роботодавцем і керівниками підрозділів підприємства залучати спеціалістів підприємства для проведення перевірок стану охорони праці.

Інструктаж та відповідне навчання з питань охорони праці має проводитись для всіх працівників в процесі їх трудової діяльності незалежно від форми власності та видів діяльності підприємства. За наказом Держнаглядохоронпраці від 23.12 1993р. № 196 затверджено «Перелік робіт з підвищеною небезпекою», що передбачають спеціалізоване навчання, з подальшою перевіркою знань з питань охорони праці, що проводиться не рідше одного разу на рік. На основі Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці (Наказ Держнаглядохоронпраці від 04.04.1994р. №30) керівниками підприємства затверджують «Положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці», формують плани-графіки проведення цієї роботи враховуючи специфіку виробництва опрацьовують та затверджують відповідні документи, з якими повинні бути ознайомлені всі працівники.

Відповідальність за організацію навчання і перевірку знань з охорони праці на підприємстві несе керівник, а в структурних підрозділах (цеху, дільниці, лабораторії, майстерні і т.д.) - керівники цих підрозділів.

служба охорони праці або працівники, на яких покладено ці обов'язки керівником (правлінням) підприємства ведуть контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань питань охорони праці здійснює.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки та рекомендації

У даній кваліфікаційній роботі здійснено проектування виробництва незбираномолочної продукції з потужністю 25 т на добу. В цій роботі було здійснено продуктові розрахунки за наступним асортиментом:

- Молоко вітамінізоване нежирне з м.ч.ж. 0,05%
- Йогурт з наповнювачем ожина з м.ч.ж. 2,5%
- Молоко пряжене з м.ч.ж. 6%
- Простокваша з м.ч.ж. 3,2%
- Біосметана з м.ч.ж. 25%

Згідно продуктового розрахунку здійснено підбір технологічного обладнання та розраховано виробничі площі.

Виробництво кисломолочних продуктів було обрано резервуарним способом. Описано всі переваги саме такого способу та асортиментного ряду.

На спроектованому підприємстві організовано високоякісний технохімічний контроль на кожній стадії виробничого процесу, що починається з цеху приймання сировини до фасування та зберігання готового продукту. Це забезпечує виробництво високоякісної продукції, а також раціонального використання сировини і матеріалів.

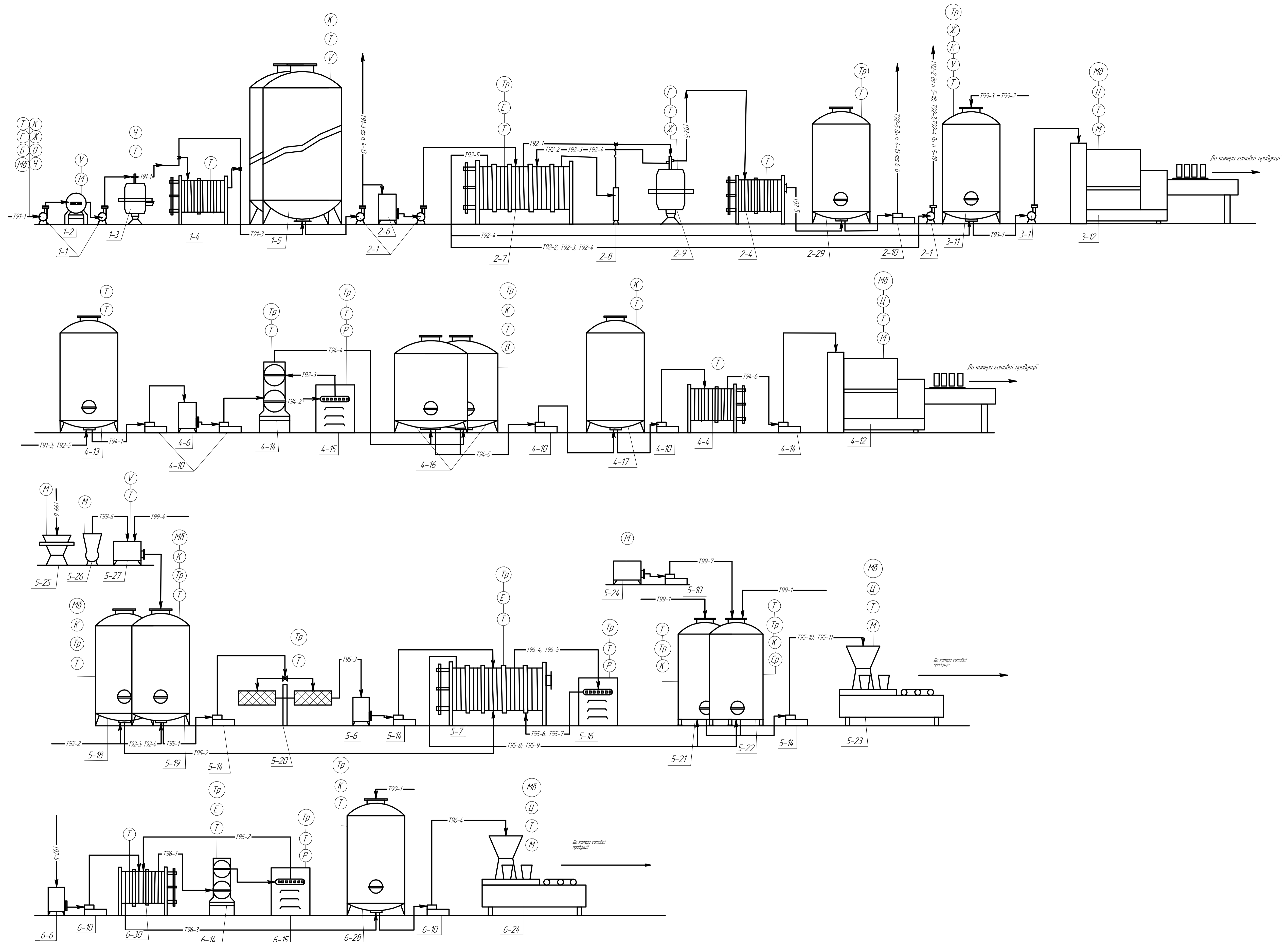
					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Скорченко Т.А. Технологія дитячих молочних продуктів: [навчальний посібник] / Т.А. Скорченко, О.В. Грек. – К.:НУХТ, 2012. – 287 с.
2. 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. – 264 с.
3. Ростроса Н. М., Мордвинцева П. В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. - М: Агропромиздат, 1989. – 303 с.
4. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. – К. : Вища освіта. 2006. – 351 с.
5. Галат Б. Ф. и др. Справочник по технологии молока. / Б. Ф, Галат, Н. И. Машкин, Л. Г. Козача. 2-е перер. и доп. – Киев: Урожай, 1990. – 192 с.
6. Розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., та ін.: Навч.посіб. – К.: НУХТ, 2013.-343 с.
7. Поляков А.А. Ветеринарная санитария и гигиена предприятий в мясной и молочной промышленности. – М.: ХП, 1985

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка			
T91-1	Молоко сировина з мчж 3,7%					
T91-2	Молоко очищене з мчж 3,7%					
T91-3	Молоко охолоджене з мчж 3,7%					
T92-1	Молоко з мчж 3,7% температури нормалізації					
T92-2	Молоко нормалізоване з мчж 3,2%					
T92-3	Молоко нормалізоване з мчж 3,4%					
T92-4	Молоко знежирене з мчж 0,05%					
T92-5	Вершки з мчж 25%					
T93-1	Молоко вітамінізоване знежирене					
T94-1	Молоко нормалізоване з мчж 5,9%					
T94-2	Молоко з мчж 5,9% температури гомогенізації					
T94-3	Молоко з мчж 5,9% гомогенізоване					
T94-4	Молоко з мчж 5,9% пастеризоване					
T94-5	Молоко пряжене з мчж 6%					
T94-6	Молоко пряжене з мчж 6% охолоджене					
T95-1	Суміш нормалізована з мчж 2,5%					
T95-2	Молоко нормалізоване з мчж 3,2%					
T95-3	Суміш відфільтрована з мчж 2,5%					
T95-4	Суміш з мчж 2,5% температури гомогенізації					
T95-5	Молоко з мчж 3,2% температури гомогенізації					
T95-6	Суміш з мчж 2,5% гомогенізована					
T95-7	Молоко з мчж 3,2% гомогенізоване					
T95-8	Суміш з мчж 2,5% температури сквашування					
T95-9	Молоко з мчж 3,2% температури сквашування					
T95-10	Йогурт з мчж 2,5% з наповнювачем					
T95-11	Простокваша з мчж 3,2%					
T96-1	Вершки пастеризовані					
T96-2	Вершки гомогенізовані					
T96-3	Вершки температури сквашування					
T96-4	Біосметана з мчж 25%					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.
						72



Лист № 180914_022_H001_CK

Лист № 180914_022_H001_CK

				180914_022_H001_CK		
Изм. Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	Організація виробництва нездиранимолочних		
Разраб.	Щерстюк А.І.			продуктів у цеху потужністю 25 т молока за зміну		
Пров.	Онопрійчук О.О.			Лист	Листів	1
Т.контр.				Апаратно-технологічна схема		
Нижня підп.	Онопрійчук О.О.			МО-4-2		
Утв.	Поліщук Т.Є.					
				Копіював		
				Формат А1		