

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технологій тваринництва та продовольства
Кафедра харчових технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття рівня вищої освіти
бакалавр

на тему: **«Проект будівництва цеху з виробництва кисломолочних напоїв потужністю 60 т молока за зміну при молочному заводі потужністю 100т за зміну»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньою програмою
Харчові технології
спеціальності 181 Харчові технології
рівня вищої освіти бакалавр
групи 181 ХТ бд 2022 [1]

Каріна СТЕШЕНКО

(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача вищої освіти)

Керівник: доц., к.с.-г.н., професор кафедри

Володимир ТЕНДІТНИК

(наукове звання, посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент: проф., д.с.-г.н.,

Анатолій ПОЛЩУК

(наукове звання, посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Полтава – 2024 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій тваринництва та продовольства

Кафедра харчових технологій

Освітня програма *Харчові технології*

(назва освітньо-професійної програми)

Спеціальність *181 Харчові технології*

(код та найменування спеціальності)

Рівень вищої освіти бакалаврський

(бакалаврський, магістерський)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

доцент, к.т.н., Ніна БУДНИК

(наукове звання, посада, прізвище та ініціали зав. кафедрою)

«27» « вересня » 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Стешенко Каріни Сергіївни

Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти

1. Тема роботи: «Проект будівництва цеху з виробництва кисломолочних напоїв потужністю 60 т молока за зміну при молочному заводі потужністю 100т за зміну»,

керівник роботи к.с.-г.н., доцент, професор кафедри харчових технологій – Тендітник В.С.

Затверджено засіданням кафедри протокол №__ від «__ «_____» 20__ р.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти «27» «травня» 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: 60т переробленого молока за зміну; масова частка жиру – 3,6%

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

ВСТУП

Розділ 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА:

1.1. Характеристика будівництва цеху виробництва кисломолочних продуктів.

1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продуктів.

1.3. Продуктові (технологічні) розрахунки.

1.4. Технологічне обладнання. Розрахунок і підбір.

1.5. Розрахунок виробничих площ, чисельності працюючих і енерговитрат.

1.6. Організація технохімічного і мікробіологічного контролю.

1.7. Обґрунтування поточності технології молочних продуктів

1.8. Миття та дезінфекція технологічного обладнання

Розділ 2. ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.

2.2. Обґрунтування планування відділень і цеху підприємства

Розділ 3. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З

ОСНОВАМИ НАССР

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми та 4 аркуші формату А1: генеральний план підприємства, план цеху КМП, поздовжній і поперечний розріз цеху КМП та апаратурно-технологічна схема виробництва КМП.

6. Дата видачі завдання: «25» «вересня» 2023р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	25.09.2023 – 02.10.2023	
2	Складання і погодження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	03.10.2023 – 06.10.2023	
3	Опрацювання літературних джерел	09.10.2023 – 06.11.2023	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	07.11.2023 – 15.12.2023	
5	Виконання теоретичного розділу роботи	18.12.2023 – 19.01.2024	
6	Виконання аналітичних розділів роботи	22.01.2024 – 09.02.2024	
7	Виконання спеціальних розділів	12.02.2024 – 01.03.2024	
8	Оформлення тексту роботи	04.03.2024 – 10.05.2024	
9	Попередній захист роботи на кафедрі	13.05.2024 – 17.05.2024	
10	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	20.05.2024 – 22.05.2024	
11	Нормоконтроль та перевірка на плагіат	23.06.2024 – 10.06.2024	
12	Захист кваліфікаційної роботи	17.06.2024 – 20.06.2024	

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

Каріна СТЕШЕНКО

(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____

(підпис)

Володимир ТЕНДІТНИК

(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Стешенко Каріна Сергіївна.

Проект будівництва цеху з виробництва кисломолочних напоїв потужністю 60 т молока за зміну при молочному заводі потужністю 100т за зміну.

Кваліфікаційна робота за освітньо-професійною програмою Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології.

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, 2024 рік.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 67 с., яка містить 16 таблиць, 10 рисунків та 52 джерел у списку літератури.

Мета роботи: розробити проект будівництва цеху виробництва кисломолочних напоїв потужністю 60 т молока за зміну. **Об'єкт вивчення:** технологічний процес виробництва кисломолочних напоїв різних видів. **Предмет вивчення:** технологія кисломолочних продуктів (кефір, йогурт, ряжанка) високої якості і відповідні розрахунки. **Методи дослідження:** синтез та аналіз, органолептичні, фізико-хімічні, математичні.

Проектом передбачено розробка технологічного процесу кефіру нежирного, кефіру з масовою часткою жиру 2,5% і 3,2%, йогурту з масовою часткою жиру м.ч.ж. 1,5%, ряжанки з м.ч.ж. – 4,04%. Крім того, передбачено також виробництво сметани з масовою часткою жиру 15,0% і кисломолочного сиру.

Розділ перший «Технологічна частина».

Другий розділ «Проектно-будівельні рішення».

Третій розділ включає управління якістю харчових продуктів з основами НАССР.

Графічна частина передбачає відповідні рисунки і схеми:

1. Генеральний план заводу;
2. План цеху виробництва кисломолочних продуктів;
3. Повздовжнього і поперечного перерізу цеху;
4. Схему технологічну схему кисломолочних продуктів.

ABSTRACT

Steshenko Karina Serhiivna.

The construction project of a workshop for the production of fermented milk drinks with a capacity of 60 tons of milk per shift at a dairy plant with a capacity of 100 tons per shift.

Qualification work under the educational and professional program Food technologies specialty 181 Food technologies.

Poltava State Agrarian University, Poltava, 2024.

The qualification paper consists of an explanatory note on 67 pages, which contains 16 tables, 10 figures and 52 sources in the bibliography.

The purpose of the work: to develop a project for the construction of a factory for the production of fermented milk drinks with a capacity of 60 tons of milk per shift. **Object of study:** technological process of production of fermented milk drinks of various types. **Subject of study:** technology of high-quality fermented milk products (kefir, yogurt, ryazhanka) and corresponding calculations. **Research methods:** synthesis and analysis, organoleptic, physicochemical, mathematical.

The project envisages the development of a technological process for low-fat kefir, kefir with a mass fraction of fat of 2,5% and 3,2%, and yogurt with a mass fraction of fat. 1,5%, Ryazanka with m.ch.zh. – 4,04%. In addition, the production of sour cream with a mass fraction of fat of 15,0% and sour milk cheese is also provided.

Chapter one "Technological part".

The second section "Design and construction solutions".

The third section includes food quality management with the basics of HACCP.

The graphic part includes the corresponding drawings and diagrams:

1. General plan of the plant;
2. Plan of the workshop for the production of fermented milk products;
3. Longitudinal and cross section of the workshop;
4. Scheme of the technological scheme of fermented milk products.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	10
1.1. Характеристика будівництва цеху виробництва кисломолочних продуктів.....	10
1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва продуктів.....	12
1.3. Продуктові (технологічні) розрахунки	22
1.4. Технологічне обладнання. Розрахунок і підбір.....	30
1.5. Розрахунок виробничих площ, чисельності працюючих і енерговитрат	36
1.6. Організація технохімічного і мікробіологічного контролю	42
1.7. Обґрунтування поточності технології молочних продуктів	46
1.8. Миття та дезінфекція технологічного обладнання	47
2. ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ.....	50
2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	50
2.2. Обґрунтування планування будівельної частини	52
3. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР.....	57
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63

					Проект будівництва цеху з виробництва кисломолочних напоїв потужністю 60 т молока за зміну при молочному заводі потужністю 100т за зміну			
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Стешенко К.С.</i>			Розрахунково-пояснювальна записка	<i>Лім</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Тендітчик В.С.</i>				Д		
<i>Реценз.</i>		<i>Поліщук А.А.</i>				ПДАУ, ХТ II курс стн, 1 група		
<i>Н. Коитр.</i>		<i>Юхно В.М.</i>						
<i>Затвердж.</i>		<i>Будник Н.В.</i>						

ВСТУП

Продовольча програма України передбачає обов'язкове забезпечення населення держави всіма видами молочних продуктів із розрахунку вимог науки про харчування [1, 17, 18, 22, 23]. А для цього передбачено подальше покращення сільськогосподарського виробництва сировинної продукції, підвищення її якості і збільшення закупівлі її відповідними переробними підприємствами, що надають можливість покращити задоволення населення продуктами харчування і насамперед молоком і молочними продуктами. А це в свою чергу, надасть можливості більш збалансованого харчування населення.

На даний час молочна промисловість України, а це біля трьох сот підприємств, практично забезпечує безвідходні технології переробки молока і молочних продуктів. Велика увага приділяється комплексному використанню складових речовин молока на харчові цілі, у тому числі знежиреного молока, сколотин і сироватки [9, 13, 30, 43, 50].

Широке використання одержала мембранна технологія, яка дозволяє одержувати принципово нові види молочних продуктів підвищеної харчової і біологічної цінності. Передбачено будівництво нових і реконструкцію діючих підприємств з одночасним покращенням організації і нормуваннях праці.

Молочна промисловість виробляє більше 150 найменувань цільно-молочних (незбираномолочних) продуктів, з яких 2/3 складають в асортименті кисломолочні продукти, що готують шляхом внесення в молоко чистих бактеріальних культур. Кисломолочні продукти в дієтичному і лікувально-профілактичному відношеннях не тільки не поступаються молоку, але де у чому перевищують молоко. У зв'язку з біохімічними процесами при їх виготовленні, вони містять молочну і інші цінні кислоти, спирт, вуглекислий газ, антибіотики, вітаміни, ферменти, які прискорюють процес перетравлення

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ ПОТУЖНІСТЮ 60Т МОЛОКА ЗА ЗМІНУ ПРИ МОЛОЧНОМУ ЗАВОДІ ПОТУЖНІСТЮ 100Т ЗА ЗМІНУ			
Розроб.		Стещенко К.С.			РОЗРАХУНКОВО - ПОСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Тендітник В.С.					7	67
Реценз.		Поліщук А.А.				ПДАУ ХТ бд_2022_[1]		
Н. Контр.		Будник Н.В.						
Затверд.		Будник Н.В.						

харчів, нормалізують діяльність кишківника, нервової системи, дихальних центрів, окислювально-відновних процесів в організмі. Тобто це універсальні продукти, які мають високу харчову цінність, дієтичні властивості і добре засвоюються організмом людини [11, 14, 34, 37, 47].

Основними кисломолочними продуктами, що виробляються на сучасному етапі в Україні є кефір, йогурт, ряжанка, айран, сметана, кисломолочний сир, простокваша і деякі інші, серед яких заслуговують уваги кисломолочні напої функціонального призначення. Вони містять корисну «живу» мікрофлору і є пробіотиками.

Нажаль, за останні десятиріччя кількість молочної сировини в Україні значно зменшується. Якщо у 1990 році в Україні вироблялося 24,5 млн. т молока то в 2023 році менше – менше 10 млн. т, що пояснюється різким зменшенням кількості поголів'я корів. Друга гостра проблема - це низька якість молочної сировини, що обумовлено низькою культурою в молочній галузі сільськогосподарських підприємств. Серед молокопереробних підприємств найбільшу кількість кисломолочних продуктів виробляють Київський молокозавод, Харківський молочний комбінат (компанія «Danone») і Кременчуцький молокозавод (компанія «Lactalis»).

Приймаючи до уваги високу харчову цінність кисломолочних продуктів і те, що у м. Полтаві відсутній вже багато років молочний завод і люди споживають не завжди свіжі молочні продукти і не завжди бажаної якості метою нашої кваліфікаційної роботи є проектування компактного молочного заводу в м. Полтава з будівництвом цеху виробництва кисломолочних продуктів, включаючи кисломолочні напої широкого попиту.

Основне завдання дипломного проекту визначить раціональну кількість молока, що буде перероблятися, кількість закваски, технологічні режими виробництва кисломолочних продуктів, довести доцільність їх виробництва.

					ВСТУП	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єкт вивчення: технологічний процес виробництва кисломолочних продуктів різного найменування відповідного асортименту. Проведення всіх необхідних розрахунків будівництва і безпосередньо самої технології. Дана робота має зв'язок з науковою тематикою кафедри з розробки інноваційних технологій в харчових виробництвах.

					ВСТУП	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика будівництва цеху виробництва кисломолочних продуктів

Дана робота присвячена проектуванню будівництва молочного заводу в м. Полтаві, а у його структурі цеху і технології кисломолочних продуктів. Така необхідність виникла тому, що вже багато років, як у м. Полтаві було закрито, до речі, високопродуктивний молочний завод (теж сталося і з потужним м'ясокомбінатом) і тим самим населення залишили без свіжих високоякісних продуктів тваринного походження, які, як затверджує наука, повинні бути у людини у повсякденному раціоні. Тепер продукти везуть хтосна звідкіля, у тому числі із-за кордону, і не завжди свіжі і високої якості. Крім того людей позбавили чималої кількості робочих місць. Колись ще экс-мер м. Полтави обіцяв відкрити молочний завод в місті Полтаві, але цього не сталося. Тому, щоб поправити ці недоліки, пропонуємо збудувати новий молочний завод, або реконструювати колишній, що був на вул. Комарова 20, оснащеного устаткуванням, що відповідає сучасним вимогам інноваційних технологій від приймання молока до фасування, пакування і зберігання і тут особливу увагу виділяємо технології кисломолочних продуктів, які є носіями пребіотиків, пробіотиків і симбіотиків, відрізняються високими показниками лікувально-профілактичних, дієтичних та харчових властивостей які мають здатність інгібувати патогенну мікрофлору. Зрозуміло, що усі ці властивості їх значно залежать від якості сировини, яка в свою чергу залежить від багаточисельних факторів, від забруднення, технологічних процесів виробництва, умов зберігання, транспортування і повинні відповідати державними стандартами (ДСТУ) на кисломолочні продукти. Закордонні кисломолочні продукти частіше всього мають деякі харчові добавки, які знижують їх біологічну і харчову цінність, тобто є м'яко кажучи, не завжди доцільними.

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вище перераховане дає нам можливість рекомендувати будівництво відповідного молочного заводу з цехами: незбирано-молочної продукції (а це різні види питного молока, кисломолочних напоїв, сметани, кисломолочного сиру) і супутнього продукту - вершкового масла. Крім основних цехів виробництва молочних продуктів проектуємо площі допоміжних приміщень (підсобні, складські, побутові і ін.), а також аміачна компресорна, котельня, механічна майстерня, столова, гаражі і ін.

Молоко-сировина буде надходити в основному з районів Полтавської області і частково із областей-сусідів. Збут готової продукції також планується в основному в регіонах Полтавської області і частково: Харків, Київ деякі регіони Кіровоградської і Дніпропетровської області. Доставка молока-сировини буде проводитися спеціалізованим вантажним автотранспортом.

Опалювання приміщень, постачання гарячої води, технологічного пару, вентиляція відбуватиметься від окремо збудованої котельні і обладнаної двома паровими котлами. Постачання холоду забезпечить аміачна компресорна установка, по повітряним естакадам, а в цеху виробництва вершкового масла - холодильна установка фреонового типу. Електропостачання планується із міської електромережі через заводську трансформаторну підстанцію потужності 2000 кВт. Водопостачання також планується від діючої міської мережі. Крім міського водогону проектуємо будівництво артезіанської свердловини безпосередньо на території самого підприємства, а для накопичення води - два резервуари запасу води сумарним об'ємом 1000 м³. Розхід води в залежності від виробничої продукції планується від 6 т до 12 т.

Апарат управління виробництвом планується у такому складі: Правління і його Голова (він же Генеральний директор) відділи: фінансовий і бухгалтерський, сировини і постачання, продажу, відділ кадрів.

В якості асортименту молочних продуктів планується випуск таких продуктів:

1. Питне молоко з масовою часткою 2,5% і 3,2%

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2. Пряжене молоко з масовою часткою жиру 4,0%
3. Кефір нежирний і кефір з масовою часткою жиру 2,5% і 3,2%
4. Йогурт з масовою часткою жиру 2,5%
5. Ряжанка з масовою часткою жиру 4,0%
6. Сметана з масовою часткою жиру 15,0%
7. Сир кисломолочний домашній
8. Масло вершкове селянське, з масовою часткою жиру 72,5%

1.2. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва кисломолочних продуктів

Виробництво молочних продуктів організують різними способами і відповідно на різному технологічному обладнанні. То при виборі способу виробництва ми повинні у першу чергу, рахувати одержання продукту високої якості, по-друге передбачити повну механізацію, а по можливості і автоматизацію виробництва, безвідходну технологію з найменшими затратами праці, енергоносіїв і т.ін.

Насамперед складаємо схему направлення використаного молока-сировини, чи іншої молочної сировини на харчові цілі. Складання схеми направлень переробки молока потрібна також для проведення продуктового розрахунку. В даному проекті передбачено переробку молока-сировини з масовою часткою жиру 3,6%, його нормалізацію і сепарування. Закваску плануємо готувати на знежиреному молоці.

Схема направлень переробки молока (рис. 1.2.1) є і схемою продуктових розрахунків, після виконання яких складаємо зведену таблицю і обираємо відповідний технологічний процес виробництва запланованих молочних продуктів.

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

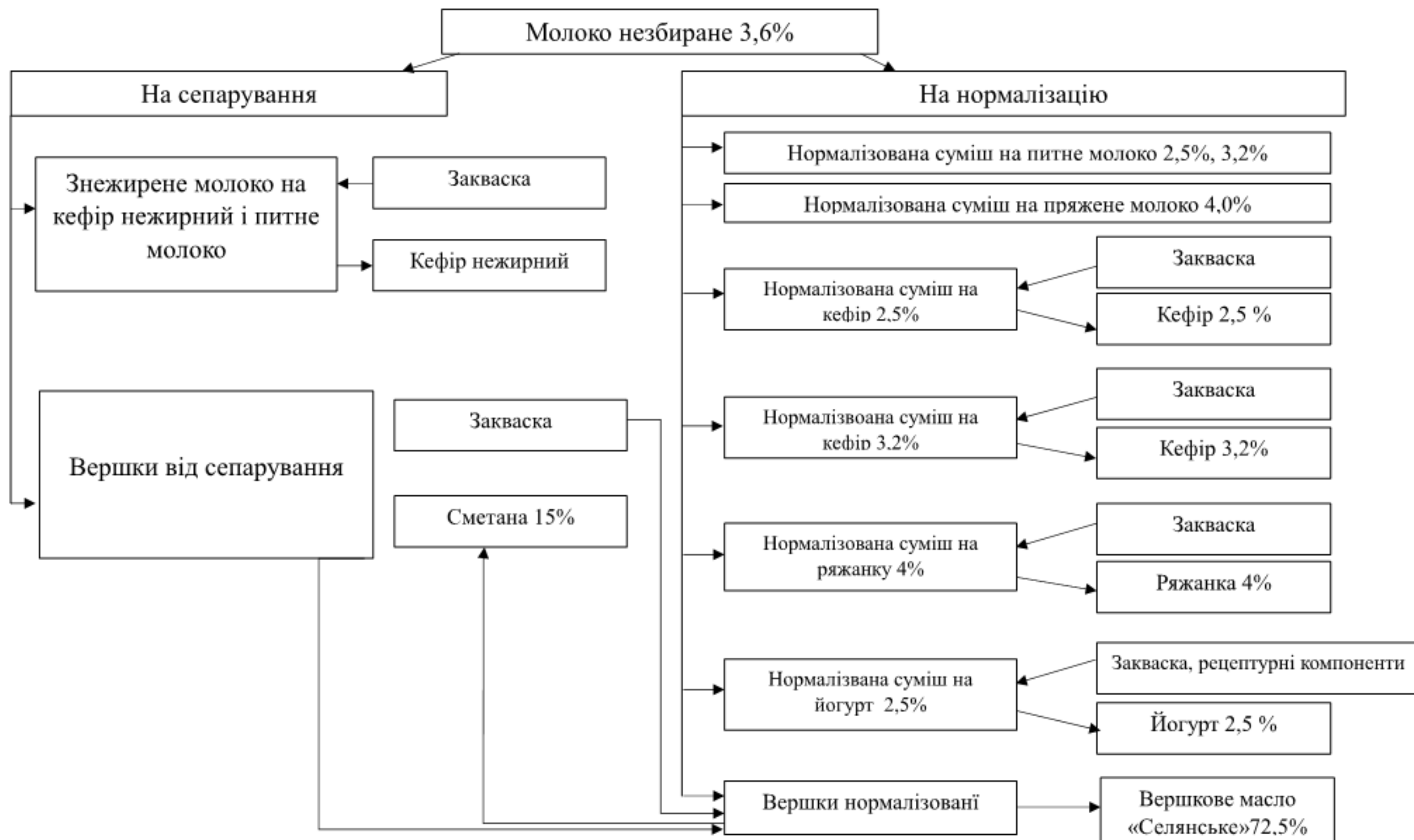


Рисунок 1.2.1. - Схема направлення переробки молока

Виробництво перерахованих молочних продуктів передбачає розрахунок матеріального балансу. При цьому обов'язково передбачаємо гранично допустимі виробничі витрати і втрати як сировини, так і готових продуктів. Робочий режим усіх виробничих процесів плануємо відповідно до рекомендацій Тимчасових норм технологічного проектування ВНТП 645/1345-85, рекомендацій з дипломного проектування і інших технологічних інструкцій і наказів [1, 2, 10, 12, 24, 25, 41, 43, 50-52] і наводимо у табл. 1.2.1. У зв'язку з війною в Україні завод поки що буде працювати в одну зміну і з обмеженим асортиментом виробленої продукції.

Таблиця 1.2.1.- Робочий режим заводу і цеху кисломолочних продуктів

Назва підприємства, цеху	Кількість робочих годин в рік	Кількість змін за добу
Молочний завод	2400	1
Цех виробництва кисломолочних продуктів	2400	1

По закінченню війни завод зможе працювати у дві зміни і можливе розширення асортименту виробленої продукції. Тобто за рік кількості робочих діб складатиме 300 і кількість змін за добу на рік поки що 300 по 8 годин кожна. Всього 2400 годин (табл. 1.2.1).

Асортимент виробництва кисломолочних напоїв, що планується виробляти у цеху кисломолочних продуктів наведено у табл. 1.2.2.

Таблиця 1.2.2. - Вихідні дані до технологічних розрахунків

Найменування	Об'єм сировини, кг		%
	За зміну	За добу	
1	2	3	4
Йогурт 2,5%	8000	8000	13,33
Кефір нежирний	6000	6000	10,00

Продовження таблиці 1.2.2

1	2	3	4
Кефір 2,5%	8000	8000	13,33
Кефір 3,2%	8000	8000	13,34
Ряжанка 4,0%	10000	10000	16,67
Сметана 15,0%	20000	20000	33,33
Всього	60000	60000	100

Дані для технологічних розрахунків використовуємо з відповідних наказів, що затверджують норми допустимих витрат і втрат молочної сировини при виробництві кисломолочних продуктів (табл. 1.2.3).

Таблиця 1.2.3. - Показники допустимих норм витрат і втрат молока-сировини при виробництві кисломолочних напоїв.

Найменування	Масова частка жиру, %	Нормативні витрати, кг/т		Підстава
Сировина: Незбиране молоко	3,6	-	-	Згідно завдання
Напівфабрикати: <i>Нормалізована суміш:</i>				Накази:
- для йогурту 2,5%	2,6		0,4	№ 553
- знежирене молоко	0,05		0,4	№ 553
- для кефіру 2,5%	2,6		0,4	№ 553
- для кефіру 3,2%	3,3		0,4	№ 553
- для ряжанки 4,0%	4,2		0,4	№ 553
- для вершків 15,0 %	16		0,38	№ 553
Готова продукція:				Накази:
- йогурт	2,5	1013,28		№ 1025
- кефір нежирний	нежирний	1012,3		№ 1025
- кефір 2,5%	2,5	1012,3		№ 1025
- кефір 3,2%	3,2	1012,3		№ 1025
- ряжанка 4,0%	4,0	1013,4		№ 1025
- сметана 15,0%	15,0	1010,1		№ 1025

Виходячи з вихідних даних таблиць 1.2.2 та 1.2.3, складаємо технологічні схеми виробництва кисломолочних напоїв з розрахунку що молоко-сировина має масову частку жиру 3,6%.

Технологія йогурту, 2,5%. Відповідно до ДСТУ[6] йогурт, як готовий продукт з масовою часткою жиру 2,5 повинен мати такі фізичні, хімічні і мікробіологічні показники:

- суха знежирена речовина - 9,5%;
- сахароза, не менше – 5,0%;
- кислотність, °Т - 80-120;
- молочнокислих бактерій не менше, КУО в 1см³ -1 *10⁷
- дріжджі, КУО в 1см³, не більше 50
- гриби плісняві, КУО в 1см³, не більше 50
- БГКП, патогенні мікроорганізми, в т.ч. Salmonella, - не дозволено.

Технологічну схему виробництва йогурту наведено на рис.1.2.2.

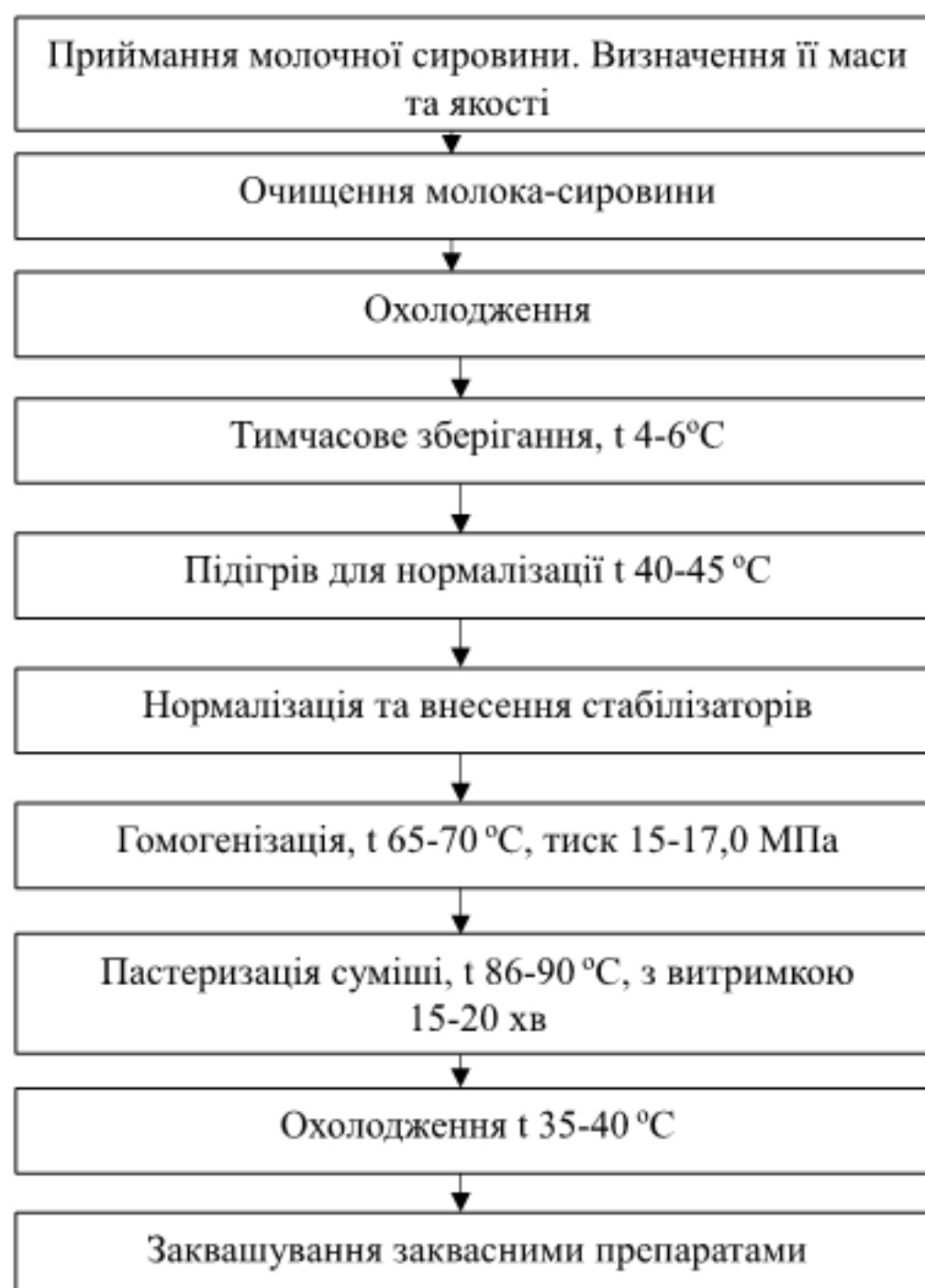




Рисунок 1.2.2 - Технологічна схема виробництва йогурту з масовою часткою жиру 2.5%

Технологія кефіру. Виробництво кефіру нежирного проводили за технологічною схемою (рис. 1.2.3)

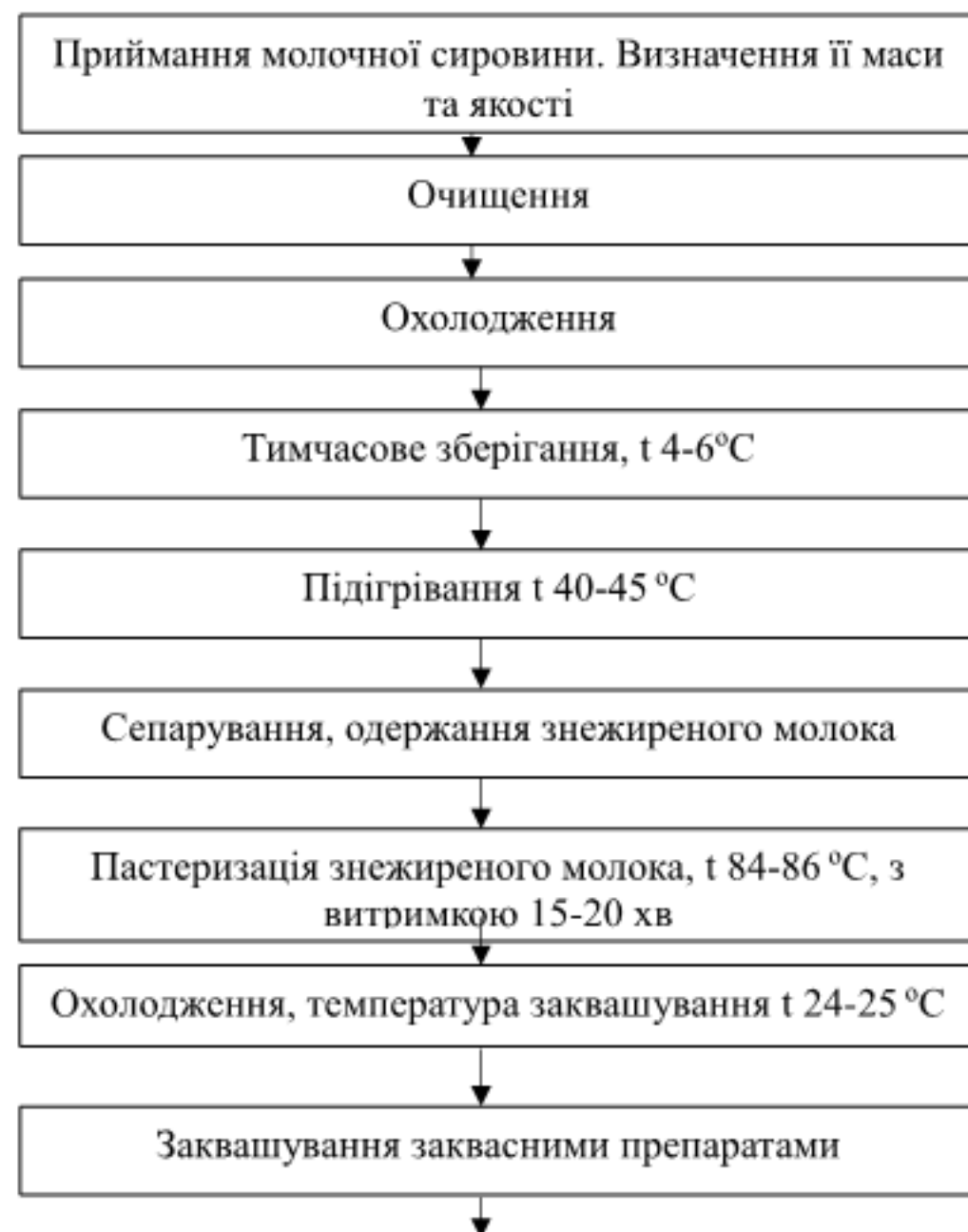
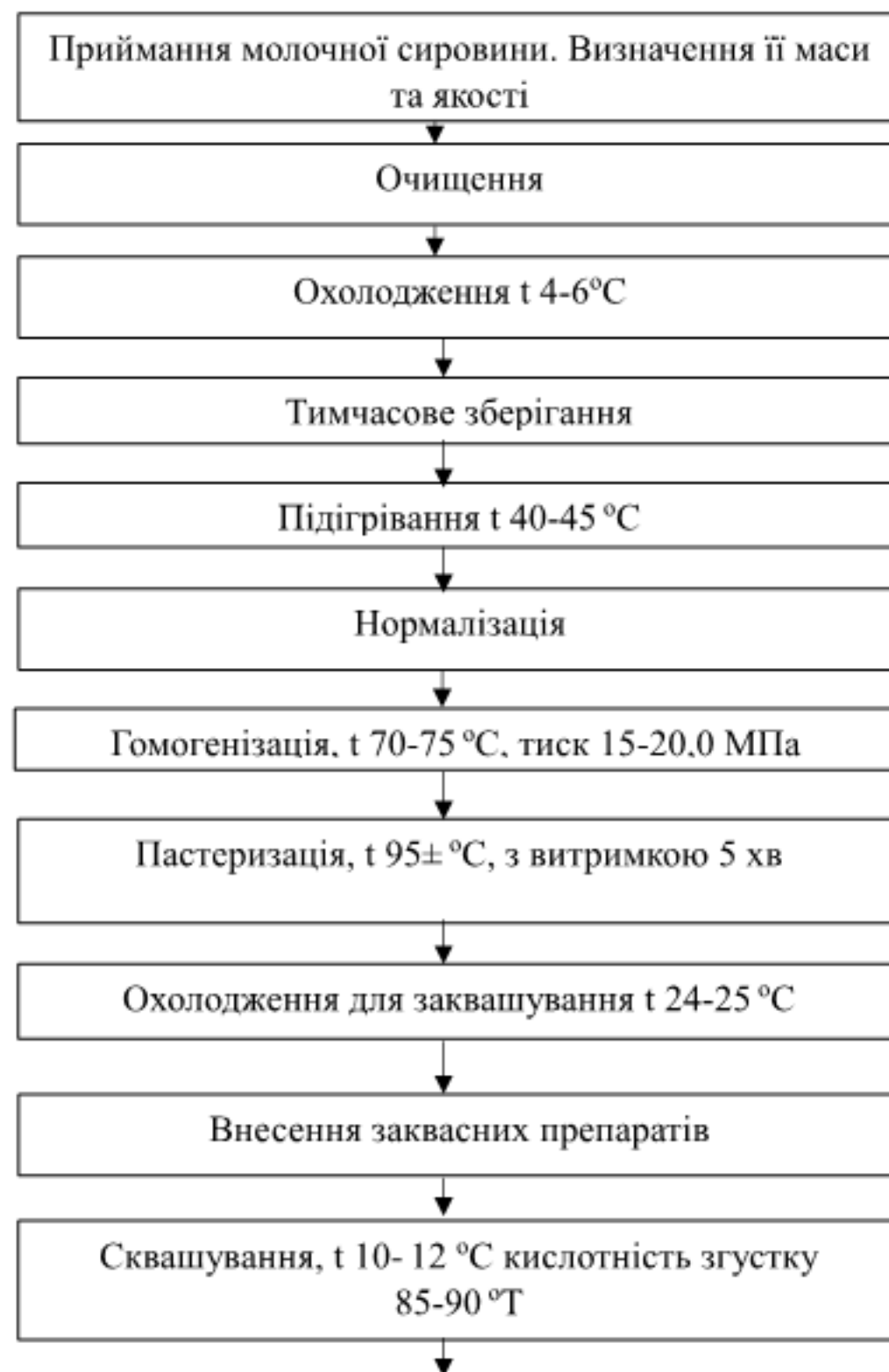




Рисунок 1.2.3. - Технологічна схема виробництва кефіру нежирного

Технологія кефіру з масовою часткою жиру 2,5% і 3,2% здійснюється за технологічною схемою наведеною на рис. 1.2.4.



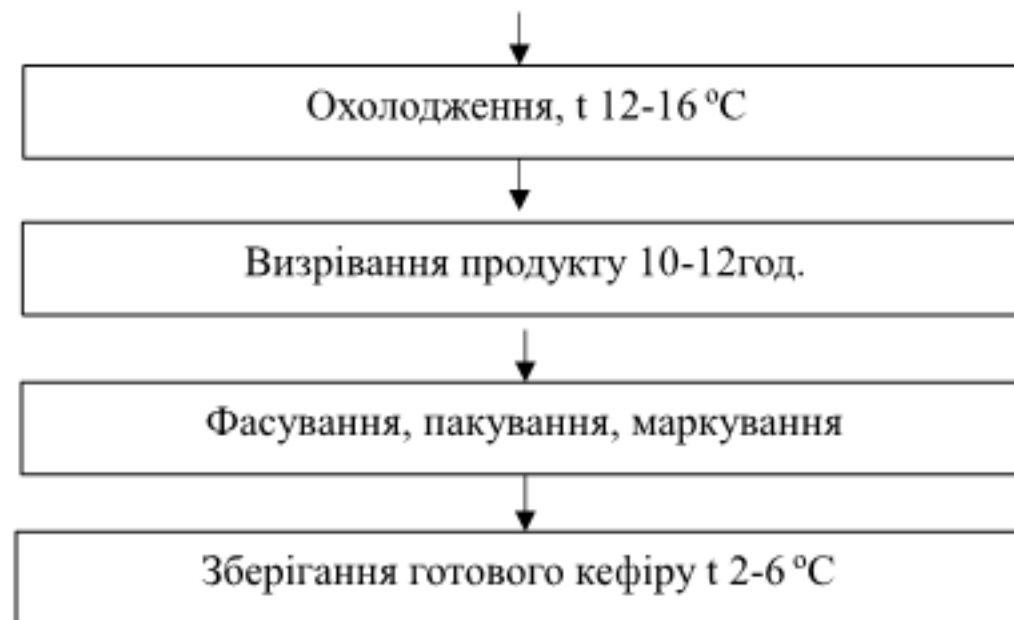
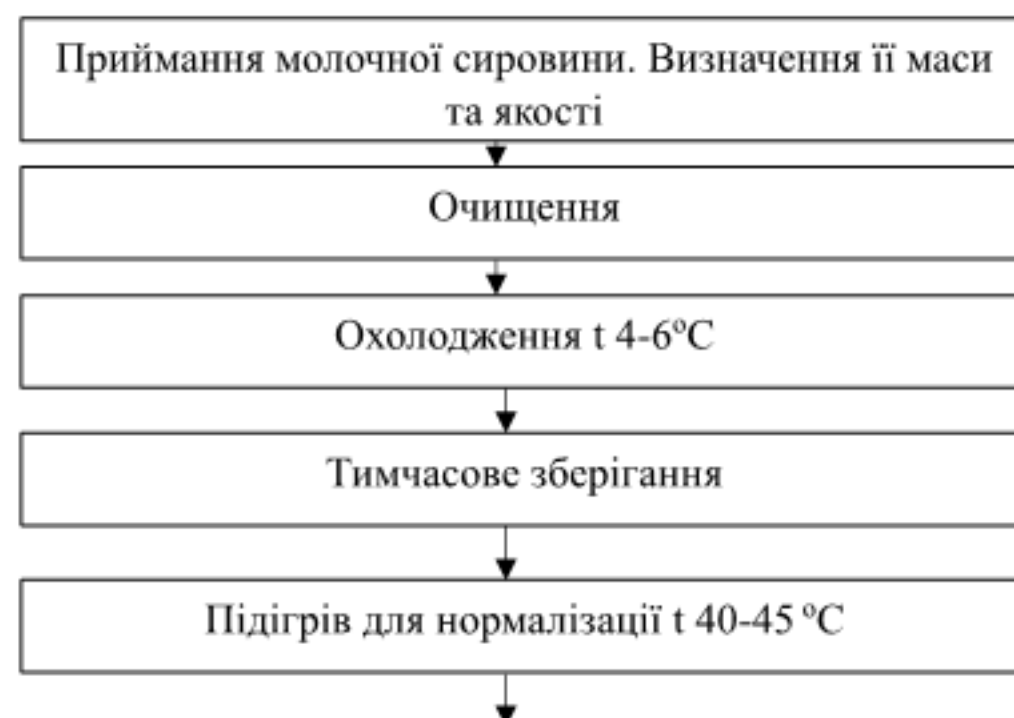


Рисунок 1.2.4. - Технологічна схема виробництва кефіру з масовою часткою жиру 2,5% і 3,2%

За фізичними, хімічними та мікробіологічними властивостями готовий кефір повинен відповідати вимогам ДСТУ[5]. Тобто масова частка жиру відповідає виду кефіру, смак і запах чисті, кисломолочні. Кислотність 90-120°Т, мікроорганізмів молочнокислих не менше $1 \cdot 10^7$ КУО/см³., БГКП і патогенних мікроорганізмів не дозволено. Температура реалізації $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Технологія ряжанки 4,0%. Технологічний процес виробництва ряжанки повинен відповідати вимогам ДСТУ 4565-2006, відповідно до яких готовий продукт має однорідну консистенцію, кисломолочний чистий присмак з відчуттям присмаку пастеризації (горіховий присмак), кремовий колір. Масова частка жиру в нашому виробництві 4% ,сухих речовин 2,7%, кислотність 80-120°Т, титри бродильний і колі-титр не нижче 0,3.

Технологічну схему виробництва ряжанки 4,0% наведено на рис.1.2.5.



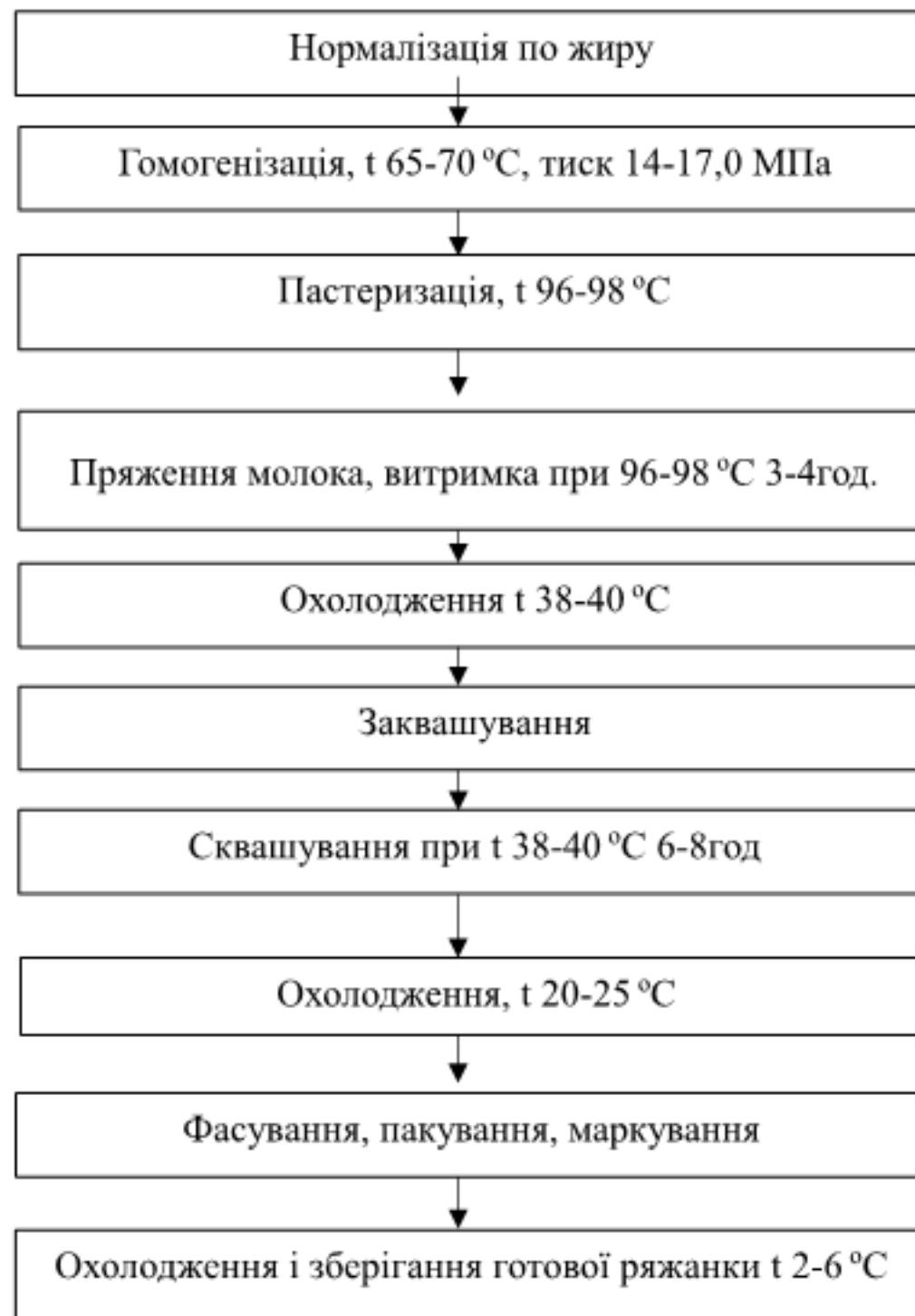


Рисунок 1.2.5. - Технологічна схема виробництва ряжанки з масовою часткою 4%

Технологія сметани. Сметана рахується вершковим продуктом. За кордоном її почали виробляти зовсім не так давно. Вона має багато жиро- і водорозчинних вітамінів, високу калорійність. Це наш національний продукт. Виробляють її з пастеризованих вершків сквашуванням шляхом внесення чистих культур *Streptococcus Lactis*. Готова сметана за органолептичними властивостями із фізико-хімічними показниками має відповідати вимогам державного стандарту ДСТУ 4418:2005 [7]. Зокрема, мати густу однорідну консистенцію, чисті кисломолочні запах і смак, білий можливо з кремовим відтінком колір. Масову частку жиру, у нашому випадку 15,0%, вологи 29,3%, кислотність 80-100°Т. Вміст БГКП та патогенних мікроорганізмів не

допускається. Технологічну схему виробництва сметани з масовою часткою жиру 15,0% наведено на рис. 1.2.6.



Рисунок 1.2.6. - Технологічна схема виробництва сметани з масовою часткою жиру 15,0%

1.3. Продуктові (технологічні) розрахунки

Технологічні розрахунки включають витрати і втрати сировини, допоміжних матеріалів та вихід готової продукції [37, 39, 44]. Для проведення цих розрахунків уточнюємо вихідні дані (табл. 1.3.1).

Таблиця 1.3.1 - Вихідні дані для технологічних розрахунків за асортиментом продуктів

Назва продукту	Маса молока-сировини, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Молоко-сировина, м.ч.ж. 3,6%	60000				ДСТУ 3662:2018
Йогурт, м.ч.ж. 2,5%	8000	Резервуарний	Поліетиленові пакети по 0,5л	1013,28	ДСТУ 4343:2004
Кефір нежирний	6000	Резервуарний	Поліетиленові пакети по 0,5л	1012,3	ДСТУ 4343:2004
Кефір, м.ч.ж. 2,5%	8000	Резервуарний	Поліетиленові пакети по 0,5л	1012,3	ДСТУ 4417:2005
Кефір, м.ч.ж. 3,2%	8000	Резервуарний	Поліетиленові пакети по 0,5л	1012,3	ДСТУ 4417:2005
Сметана, м.ч.ж. 15%	20000	Резервуарний	Стаканчики по 0,5л	1010,1	ДСТУ 4418:2005
Ряжанка, м.ч.ж. 4%	10000	Термостатний	Стаканчики по 0,5л	1013,4	ДСТУ 4565:2006

Технологічний розрахунок виробництва йогурту проводимо на підставі рецептури з його виробництва (табл. 1.3.2).

Таблиця 1.3.2 - Рецептатура виробництва йогурту

Сировина	Без втрат, кг/т	З втратами, кг/т
Молоко-сировина м.ч.ж. 3,6%	748,0	757,93
Молоко знежирене	48,0	48,64
Молоко знежирене сухе	13,0	13,17
Цукор-пісок	40,0	40,53
Стабілізатор	18,0	18,24
Наповнювач	133	134,77

Нам необхідно виготовити 8000 кг йогурту за зміну з м.ч.ж 2,5%. Норма витрат молока-сировини (Н) складає Н=1013,28 кг/т. То розраховуємо кількість нормалізованої суміші потрібної для виробництва 8000 кг йогурту :

$$M_{н.с.} = \frac{M_m * H}{1000}; \quad (1.1)$$

$$M_{н.с.} = \frac{8000 * 1012,28}{1000} = 8106,24;$$

Розрахуємо масу незбираного молока:

$$M_{н.м.} = \frac{M_{н.с.} * M_{н.м.}}{H}, \text{ де} \quad (1.2)$$

M_{н.м.} – маса незбираного молока; кг

M_{н.с.} – маса втрат молока для виробництва йогурту, кг

H – нормативні втрати, кг

Тобто:
$$M_{н.м.} = \frac{8106,24 * 757,93}{1013,28} = 6063,44 \text{ кг}$$

Визначимо масу знежиреного молока :

$$M_{зн.м.} = \frac{M_{н.с.} * m_{з.м.}}{H}, \text{ де} \quad (1.3)$$

M_{зн.м.} – маса знежиреного молока, кг

M_{з.м.} – втрати молока знежиреного за рецептурою, кг

Тобто:
$$M_{зн.м.} = \frac{8106,24 * 48,64}{1013,28} = 389,12 \text{ кг}$$

Далі визначаємо масу сухого знежиреного молока

$$M_{сз.м.} = \frac{M_{н.с.} * m_{сз.м.}}{H}, \text{ де} \quad (1.4)$$

M_{сз.м.} – маса сухих знежиреного молока, кг

Тобто:
$$M = \frac{8106,24 * 40,53}{1013,28} = 324,24 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість необхідного стабілізатора:

$$M_{ст} = \frac{M_{н.с.} * m_{ст}}{H}, \text{ де} \quad (1.5)$$

M_{ст.} – маса стабілізатора, кг

Тобто:
$$M_{ст} = \frac{8106,24 * 18,24}{1013,28} = 145,92 \text{ кг}$$

І тепер визначаємо кількість потрібно наповнювача:

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{нап}} = \frac{M_{\text{н.с.}} * t_{\text{нап}}}{H}, \text{де} \quad (1.6)$$

$M_{\text{нап}}$ – маса наповнюча, кг

Тобто:
$$M_{\text{нап}} = \frac{8106,24 * 134,77}{1013,28} = 1078,16 \text{кг}$$

Технологічний розрахунок виробництва кефіру нежирного. Визначаємо масу вершків, які одержуємо при сепаруванні молока-сировини:

$$M_{\text{в}} = \frac{M_{\text{м}} (Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{зм}})}{Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{зм}}} * \frac{100 - B}{100}, \text{де} \quad (1.7)$$

$M_{\text{в}}$ - маса вершків, кг;

$M_{\text{м}}$ - маса молока-сировини для виробництва кефіру, кг

$Ж_{\text{м}}$ - вміст жиру в молочній сировині, %

$Ж_{\text{зм}}$ - вміст жиру у знежиреному молоці, %

B - втрати вершків за нормативом при сепаруванні (0,38%)

Тобто:
$$M_{\text{в}} = \frac{6000(3,6 - 0,05)}{15 - 0,05} * \frac{100 - 0,38}{100} = 1424,75 * 0,996 = 1419,34 \text{кг}$$

Визначимо масу знежиреного молока, одержаного під час сепарування молока-сировини.

$$M_{\text{з.м.}} = M_{\text{м}} - M_{\text{в}} \frac{100 - B}{100}, \text{де} \quad (1.8)$$

$M_{\text{з.м.}}$ – маса знежиреного молока, кг

B_1 - втрати молока для сепарування за нормою (0,4%)

Тобто:
$$M_{\text{зм}} = 600 - 1419,34 * \frac{100 - 0,4}{100} = 4580,66 * 0,996 = 4562,34 \text{ кг}$$

Визначаємо масу кефіру, тобто готового продукту, який фасуємо в пляшки поліетиленові з урахуванням втрат:

$$M_{\text{кеф.н}} = \frac{M_{\text{зм}} * 1000}{H}, \text{де} \quad (1.9)$$

$M_{\text{кеф.н.}}$ - маса кефіру нежирного, кг

$M_{\text{зм}}$ - маса знежиреного молока, кг

H - норма втрат 1012,3 згідно наказу 553.

Тобто
$$M_{\text{кеф.н.}} = \frac{4790,1 * 1000}{1012,3} = 4731,90,$$

Маса закваски:
$$M = \frac{4562 * 5}{100} = 228,1 \text{ кг}$$

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього молока під кефір $4562+228,1=4790,1$ кг

Технологічний розрахунок виробництва кефіру з м.ч.ж. 2,5% проводимо на підставі використання відповідних формул. Визначаємо масу вершків, одержаних під час нормалізації молока сировини:

$$M_B = \frac{M_M (J_M - J_{NM})}{J_B - J_{3M}} * \frac{100 - B}{100}, \text{де} \quad (1.10)$$

M_B - маса вершків, кг

J_M - відсоток жиру в молоці. %

J_{NM} - відсоток жиру в нормалізованому молоці, %

B - втрати вершків від нормалізації (0,38%)

Тобто:
$$M_B = \frac{8000 (3,6 - 2,5)}{15 - 2,5} * \frac{100 - 0,38}{100} = 704 * 0,996 = 701,33 \text{ кг}$$

Визначаємо масу молока після нормалізації:

$$M_{н.м.} = M_M - M_B * \frac{100 - B_1}{100}, \text{де} \quad (1.11)$$

$M_{н.м.}$ - маса молока після нормалізації, кг

M_B - маса вершків, кг

B_1 - втрати нормативні при нормалізації – 0,4%

Тобто:
$$M_{н.м.} = 8000 - 701,33 * \frac{100 - 0,4}{100} = 7298,67 * 0,996 = 7269,48 \text{ кг}$$

В молоко після нормалізації вносимо заквашувальний препарат прямого внесення DVS за рецептурою з розрахунку один пакет 100 л на 1т молока нормалізованого, тобто всього вісім пакетів. Далі визначаємо масу готового кефіру з масовою часткою жиру 2,5%, фасовано в поліетиленові пакети ємністю 1000 г.

$$M_{кеф} = \frac{M_{н.м.} * 1000}{B_2}, \text{де} \quad (1.12)$$

$M_{кеф.}$ - маса кефіру, кг

$M_{н.м.}$ - маса молока нормалізованого, кг

B_2 - нормативні втрати під час фасування, кг/т

$$M_{кеф} = \frac{7269,48 * 1000}{1012,3} = 7181,15 \text{ кг}$$

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічний розрахунок виробництва кефіру з м.ч.ж. 3,2%.
Визначаємо масу вершків, що одержуємо під час нормалізації молока-сировини в потоці.

$$M_B = \frac{M_m(J_m - J_{zm})}{J_B - J_{zm}} * \frac{100 - B}{100}, \text{де} \quad (1.13)$$

M_B - маса вершків, кг;

J_B - жирність вершків, %

$$M_B = \frac{8000 (3,6 - 3,2)}{15 - 3,2} * \frac{100 - B_2}{100} = 271,19 \text{ кг}$$

Визначаємо масу молока після нормалізації

$$M_{nm} = 8000 - 271,19 = 7728,81 \text{ кг}$$

В якості закваски вносимо препарат прямого внесення DVS з розрахунку один пакет 100 л на 1т молока, фасуємо в пакети в поліетиленовій ємності 1000г.

$$M_{кеф} = \frac{M_{nm} * 1000}{B_2} = \frac{7728,81 * 1000}{1012,3} = 7634,90 \text{ кг}$$

Технологічний розрахунок виробництва ряжанки з м.ч.ж. 4,0 %.
Розрахунок проводимо на підставі рецептури на виробництво ряжанки (табл. 1.3.3).

Таблиця 1.3.3. - Рецептури виробництва ряжанки, 4,0%, Кг

Найменування сировини	Норма	
	До пряження	Після пряження
Молоко сировини, 3,6%	-	-
Молоко нормалізоване, 3,2%	928,0	-
Вершки, 30%	36,0	-
Суміш нормалізована, 4,2%	964,0	-
Суміш нормалізована, 4,26%	-	950
Бактеріальна закваска		50
Всього		1000

Визначаємо масу збираного молока від нормалізації в потоці для виробництва ряжанки:

$$M_{з.м.} = \frac{M_m (Ж_{нр} - Ж_m)}{Ж_{нр} - Ж_{зб.м}} * \frac{100 - B}{100}, \text{де} \quad (1.14)$$

$M_{з.м.}$ - маса молока для виробництва ряжанки, кг

M_m - маса молока сировини, кг

$Ж_{нр}$ - відсоток жиру в молочній суміші після нормалізації, %

$Ж_{зб.м}$ – відсоток жиру в знежирному молоці, %

B - втрати за нормами- 0,4% згідно наказу 1025.

$$M_{з.м.} = \frac{10000 (4,2 - 3,6)}{4,2 - 0,05} * \frac{100 - 0,4}{100} = 1445,78 * 0,996 = 1439,99 \text{ кг}$$

Молоко знежирене, що одержали від нормалізації направляємо на виробництво сиру кисломолочного.

Далі визначаємо масу суміші нормалізованої для виробництва ряжанки:

$$M_{с.н.} = M_m - M_{зб.м} * \frac{100 - B}{100}, \text{де} \quad (1.15)$$

$M_{с.н.}$ - маса суміші нормалізованої, кг

M_m - маса молока-сировини для виробництва ряжанки, кг

B - втрати за нормативами - 0,4%

$$\begin{aligned} M_{сн} &= 10000 - 1439,997 * \frac{100 - 0,4}{100} = \\ &= 8560,003 * 0,996 = 8525,76 \text{ кг} \end{aligned}$$

Далі розрахуємо масу суміші нормалізованої після пряження:

$$M_{с.н.} * Ж_{с.н.} = M^1_{с.н.} * Ж^1_{с.н.} \quad (1.16)$$

з цієї формули розраховуємо $M^1_{с.н.} = \frac{M_{с.н.} * Ж_{с.н.}}{Ж^1_{с.н.}}$,

$$\text{Тобто } M^1_{с.н.} = \frac{8525,76 * 4,2}{4,26} = \frac{35808,142}{4,26} = 8405,68 \text{ кг}$$

Далі визначаємо кількість закваски, що необхідна для заквашування при виробництві ряжанки:

$$M_{зак} = \frac{M_{с.н.} * Z_k}{100}, \text{де} \quad (1.17)$$

$M_{зак}$ - кількість потрібної закваски, кг;

$M_{с.н.}$ - кількість суміші нормалізованої. Кг;

Z_k - маса закваски для внесення, %

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

$$\text{Тобто } M_{\text{зак}} = \frac{8405,68 * 5}{100} = 420,58 \text{ кг}$$

Тепер маса суміші заквашеної буде:

$$M_{\text{с.зак}} = M_{\text{с.н.}} + M_{\text{зак}}, \text{ де} \quad (1.18)$$

$M_{\text{с.зак}}$ - кількість суміші заквашеної, кг;

$M_{\text{с.н.}}$ - кількість суміш нормалізованої, кг;

$M_{\text{зак}}$ - кількість закваски, кг;

$$\text{Тобто } M_{\text{с.зак}} = 8405,68 + 420,28 = 8825,96 \text{ кг}$$

Тепер визначаємо кількість готового продукту, тобто масу ряжанки з урахування втрат при фасуванні в поліетиленові пляшки:

$$M_{\text{ряж.}} = \frac{M_{\text{с.зак}} * 1000}{1013,4}, \text{ де} \quad (1.19)$$

$M_{\text{ряж.}}$ - маса готової ряжанки, кг;

1013,4 - втрати за нормами.

$$M_{\text{ряж.}} = \frac{8825,96 * 1000}{1013,4} = 8709,26 \text{ кг}$$

Технологічні розрахунки виробництва сметани. Сметану виробляємо з м.ч.ж. 15%, фасуємо в стаканчики ємністю 200 г. В якості закваски використовуємо бактеріальні препарати прямого внесення DVS в пакетиках 100 г.

Визначаємо масу вироблених вершків:

$$M_{\text{в}} = \frac{M_{\text{м}} (J_{\text{м}} - J_{\text{зм}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{зм}}} * \frac{100 - B}{100}, \text{ де} \quad (1.20)$$

$M_{\text{в}}$ - маса вершків, кг;

$M_{\text{м}}$ - маса молока-сировини, кг

$J_{\text{м}}$ - м.ч.ж. молока-сировини, %

$J_{\text{зм}}$ - м.ч.ж. знежиреного молока, %

B - нормативні втрати, (0,38%)

$$\text{Тобто } M_{\text{в}} = \frac{20000 (3,6 - 0,05)}{15,0 - 0,05} * \frac{100 - 0,38}{100} = \frac{71000}{72,45} * 0,9962 = 473,12 \text{ кг}$$

Визначаємо масу знежиреного молока:

$$M_{\text{зн.м}} = 20000 - 4731,12 = 15268,88 \text{ кг}$$

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Визначаємо масу закваски (1.17)

$$M_{\text{зак}} = \frac{4731,12 * 5}{100} = 236,56 \text{ кг}$$

Маса заквашеної суміші буде:

$$M_{\text{с.зак}} = 4731,2 + 236,56 = 4967,68 \text{ кг}$$

Тепер визначаємо масу готової сметани:

$$M_{\text{г.см}} = \frac{4967,68 * 1000}{1010,1} = 4918,01 \text{ кг}$$

Крім того, вершки, що отримані сепаруванням при виробництві йогурту, кефіру і ряжанки направляємо на виробництво вершкового масла селянського з м.ч.ж. 72,5%, а знежирене молоко від сепарування молока для виробництва сметани направляємо на виробництво кисломолочного сиру.

Підсумки продуктового розрахунку виробництва кисломолочних напоїв наведено в таблиці 1.3.4.

Таблиця 1.3.4. Підсумки технологічних розрахунків виробництва кисломолочних напоїв

Найменування продукту	Маса продукту, кг	
	За зміну	За добу
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1. Сировина		
Молоко незбиране 3,6 %	60000	60000
2. Напівфабрикати:		
Молоко нормалізоване на йогурт	8106,24	8106,24
Молоко нормалізоване на кефір з м.ч.ж. 2,5%	7269,48	7269,48
Молоко нормалізоване на кефір з м.ч.ж. 3,2%	7728,81	7728,81
Молоко нормалізоване на ряжанку з м.ч.ж. 4,0%	8525,76	8525,76

Продовження таблиці 1.3.4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Вершки від нормалізації та сепарування	8633,5	8633,5
Знежирене молоко від нормалізації	20155,46	20155,46
3. Готова продукція:		
Кефір нежирний	4506,90	4506,90
Кефір, м.ч.ж. - 2,5 %	7481,15	7481,15
Кефір, м.ч.ж. – 3,2 %	7634,90	7634,90
Йогурт, м.ч.ж. – 2,5 %	8817,80	8817,80
Ряжанка, м.ч.ж. – 4,0 %	8709,26	8709,26
Сметана, м.ч.ж. – 15%	4918,01	4918,01

1.4. Технологічне обладнання. Розрахунок і підбір.

Технічне обладнання може бути автоматичне, напівавтоматичне і неавтоматичне [15]. То, зрозуміло, що перевагу віддаємо саме автоматичному обладнанню, яке до того ж більш продуктивне, має менші габарити і не потребує великих затрат праці робочого персоналу на одиницю виробленої продукції.

Технологічне обладнання розраховуємо і підбираємо на підставі зробленого продуктового розрахунку і плануючого технологічного процесу з виробництва кожного кисломолочного продукту. Обладнання підбираємо більш нове, більш прогресивне, що забезпечить механізацію всіх технологічних процесів, покращить умови праці, низьку собівартість і головне - високу якість.

Спочатку розглядаємо вибір обладнання для технологічних процесів у відділенні приймання і зберігання молока, а потім вже для інших відділень. Молоко-сировину приймаємо методом зважування в кілограмах і для цього підбираємо відповідні ваги, але оскільки у нас об'єм переробки молока більше 50 т у зміну, то в такому разі ваги можуть не справитися з такою

вантажопідйомністю і тому підбираємо ще і лічильник, бажано потужністю не менше 25 000 на годину. Крім того треба передбачити запасне обладнання на випадок приймання некондиційного молока, а за нормативами це 10% маси від молока приймаючого за зміну.

Ємності для зберігання молока підбираємо відповідно до графіку приходу і витрат сировини і в нашому випадку це теж не більше 25т. Крім цього будуть потрібні ще ємності для пастеризованого молока, то це будуть дві ємності по 10т.

Насоси підбираємо виходячи з інтенсивності процесів виробництва, графіком її організації і відповідно необхідного напору. Сепаратори вершковідокремлювачі, молокоочисники і гомогенізатори підбираємо по їх потужності і необхідності маси обробленої сировини. Охолоджувач і апарати теплової обробки, а також апарати фасування в тару підбираємо по їх потужності за один час їх роботи.

Приймальне відділення.

Технологічне проектування відповідно до тимчасових норм передбачає приймання молока на молочних заводах потужністю до 120 т за зміну 3-4 години. Якщо прийняти 3 години, а всього потужність цеху кисломолочних продуктів складає 60т то фактично за одну годину буде прийматися 20 т молока-сировини:

$$Фч = 60 / 3 = 20т$$

Резервуари для зберігання охолодженого молока розраховуємо відповідно до потужності заводу (100т)

$$100т / 2 = 50т$$

Виходячи з цього підбираємо відповідно: фільтр, насоси, лічильники для молока, охолоджувач, потужність яких у складі комплексу обладнання наведено в табл. 1.4.1

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.4.1 - Обладнання приймального відділення

Назва обладнання	Потужність, л/год	Необхідна кількість, шт	Марка
Фільтр сітчастий	15000	2	-
Повітревідокремлювач	15000	1	-
Самовсмоктувальний відцентровий насос	25000	1	Г2-ОП5
Лічильник	15000	1	УИМ-50
Сепаратор вершковідокремлювач	10000	2	А1-ОЦМ-10
Охолоджувач пластинчастий	25000	1	ОСУ-25
Резервуар для зберігання молока-сировини	50000	2	ОХЕ-50

Для приймання на випадок некондиційного молока проектуємо таке обладнання:

- фільтр сітчастий на 5000л/год – 2шт;
- відцентровий насос потужністю 10000л/год марки Я9-ОНЦ-4 – 1шт.
- ваги – СМІ-500 – 5000л/год – 1шт;
- пластинчастий охолоджувач ООЛ-10 потужністю 10000 л/год – 1шт;

Далі підбираємо технологічне обладнання для апаратного цеху. Для проведення теплової обробки молока проектуємо охолоджувально-пастеризаційну установку потужності 10000 л/год, сепаратор вершковідокремлювач на 10000 л/год та гомогенізатор потужністю 10000 л/год.

Технологічний час для роботи визначається за формулою:

$$\tau = M_m \div P, \text{ де}$$

τ – технологічний час роботи, год;

M_m – маса молока, кг;

P – продуктивність, л/год.

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

$$\tau = 20000/10000 = 2 \text{ год.}$$

Перерахунок технологічного обладнання апаратного цеху наведено в табл. 1.4.2.

Таблиця 1.4.2. - Технологічне обладнання апаратного цеху

Назва обладнання	Марка	Продуктивність, л/год	Кількість, шт
Насос	Г2-ОП5	25000	1
Сепаратор вершковідокремлювач	А1-ОЦМ-10	10000	2
Пластинчатий охолоджувач	ОСУ-25	25000	1
Резервуар	РМ-Б-2,5	2500	2
Резервуар	РМ-Б-15	15000	3
Резервуар	ОХЕ-50	50000	2
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1-ОКЛ-10	10000	1

Технологічне обладнання цеху виробництва кисломолочних продуктів включає:

- резервуари для сквашування марки РМ-6-10,0 ємністю 10000-8шт.
- резервуари для виробництва сметани марки В4П-Б-2,5 на 2500л – 2шт.
- пастеризатор ПТ-3М продуктивністю 3000 л/год – 1шт.
- охолоджувач ООЛ-3 на 3000 л/год – 1шт
- гомогенізатор К5-ОГА-10 (10000 л/год) – 1шт
- гомогенізатор в схему виробництва сметани АР-3000 Д/30 (3000 л/год) – 1 шт.
- трубчастий пастеризатор П8-ОПО-10 продуктивність 10000 о/год – 1 шт.
- фасувальний автомат потужністю 12000 пакетів/год – 2 шт.

Час, який потрібно на фасування кисломолочних продуктів буде:

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{йогурт 2,5\%} = \frac{8817,80}{12000 * 0,5} = 1,47 \text{ год}$$

$$\text{кефір нежирний} = \frac{4506,90}{12000 * 0,5} = 0,75 \text{ год}$$

$$\text{кефір 2,5\%} = \frac{7181,15}{12000 * 0,5} = 1,20 \text{ год}$$

$$\text{кефір 3,2\%} = \frac{7634,90}{12000 * 0,5} = 1,27 \text{ год}$$

$$\text{ряжанка 4,0\%} = \frac{8709,26}{12000 * 0,50} = 1,45 \text{ год}$$

$$\text{сметана 15\%} = \frac{4918,01}{12000 * 0,5} = 0,82 \text{ год}$$

Тобто загальний час на фасування продуктів складає:

$$1,47+0,75+1,20+1,27+1,45= 6,14\text{год}$$

Таким чином, потрібно не менш як два фасувальних автомати для фасування йогурту, кефіру і ряжанки. Для сметани встановлюємо окремо фасувальний автомат.

За підсумками технологічних розрахунків перераховане технологічне обладнання заносимо у зведену таблицю (таблиця 1.4.3).

Таблиця 1.4.3 Зведена таблиця технологічних розрахунків і підбору технологічного обладнання

Назва обладнання	Марка	Потужність, л., кг/год	Кількість, одиниць	Розміри			Площа, м ²	
				довж.	висота	шир.	1 од.	загальна
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Спеціалізований транспорт	-	-	-	-	-	-	-	-
Фільтр сітчастий	-	5000	2	-	-	-	-	-
Фільтр сітчастий	-	15000	2	-	-	-	-	-
Відцентровий насос	Г2-ОПБ	25000	1	610	2700	390	1,60	1,60
Насос відцентровий	Я9-ОНЦ-4	10000	1	550	2650	350	1,46	1,46
Повітре-відокремлювач		15000	1	610	1020	520	2,38	2,38

Продовження таблиці 1.4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лічильник	УИМ-50	15000	1	550	460	125	0,25	0,25
Охолоджувач пластинчатий	ОСУ-25	25000	1	1680	1090	640	0,99	0,99
Охолоджувач пластинчатий	ООЛ-10	10000	1	1500	1080	610	0,90	0,90
Сепаратор молокоочисник	Ж5-ОМБ-4С	10000	1	910	1295	605	0,71	0,71
Сепаратор вершко- відокремлювач	ОСЦП-10	10000	1	1370	1850	1260	1,73	1,73
Установа пастеризаційно- охолоджувальна	А1-ОКЛ-10	10000	1	4100	1530	700	2,87	2,87
Установа пастеризаційно- охолоджувальна	А1-ОГ-2М	5000	1	3700	2500	1300	4,81	4,81
Пастеризатор	ПТ-3М	3000	1	1540	1,42	600	0,91	0,91
Пастеризатор трубчастий	П8-ОПО-10	2000	1	3000	1800	1300	3,90	3,90
Охолоджувач	ООЛ-3	3000	1	950	1225	459	0,43	0,43
Гомогенізатор	К5-ОТА-10	10000	1	1470	1640	1120	1,65	1,65
Гомогенізатор	АР-3000 д/з	3000	1	940	1530	980	0,92	0,92
Резервуар	В2-ОХР-50	50000	2	4800	4610	3250	10,60	20,20
Резервуар	РМ-Б-10	10000	8	2400	4050	2230	3,35	26,80
Резервуар	РМ-Б-15	15000	3	2470	5330	2280	4,63	13,89
Резервуар	РМ-Б-2,5	2500	2	1510	5330	1500	2,27	4,54
Автомат фасувальний	Б2-ОРЛ	12000л/год 6000л/год	2	660	1680	240	1,58	3,16
Разом	-	-	-	-	-	-	-	107,30

Загальна сума площі під технологічним обладнанням складає 126,30м².
Приймаючи до уваги, що між окремими обладнаннями треба площа ще і для
проходу персоналу, то загальна площа цеху кисломолочних продуктів,
включаючи ще відділення для виробництва сиру кисломолочного, повинна
складати на менше 350м².

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

1.5. Розрахунок виробничих площ, чисельності працюючих і енерговитрат

Відповідно діючим нормам будівництва і правилам санепідемслужби всі площі виробничих приміщень діляться на такі види:

- *робоча площа* - це площа цехів, лабораторій, термостатних і холодильних камер, заквасувальних; приміщень для спеціалістів цехів (кабінети), різних кладових і ін.;

- *підсобні і складські приміщення* - це приміщення технічного персоналу, ремонтно-механічної майстерні, камери зберігання, бойлерна, компресорна, трансформаторна, вентиляційна, склади тари і готової продукції і ін.;

- *допоміжні* - це приміщення заводу управління, суспільних організацій, побутові, конструкторського бюро, культурного обслуговування і ін.

Площу основних виробництв, а це площа різних цехів, розраховують в залежності від габаритів технологічного обладнання, площадок обслуговування апаратів, машин і автоматів, розміщення проходів, проїздів, відстані обладнання від стін, від колон і т.ін. Площу приміщень без технологічного обладнання визначають за так питомими нормами, які залежать від типу підприємств і визначають за формулою: (Н.К. Ростроса, П.В. Мордвинцева¹):

$$F = Af, \text{ де} \quad (1.5.1)$$

A – потужність цеху, т/зміну;

f – удільна норма площі, м²/т.

Удільні норми для молочного заводу потужністю 100 т молока за зміну складають для :

- приймально-миючого відділення - 4,3 м²/т

- апаратний цех – 8,5 м²/т ;

- відділення розливу – 13,5 м²/т ;

¹ Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. Москва: Агропромиздат. 1989. 303с.

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- сметанно-сиркове – 100 м²/т

Виробничу площу для приймально-миючого визначають в залежності від інтенсивності приймання молока:

$$K_{мш} = I_{пр} * V_{м}, \text{ де} \quad (1.5.2)$$

K - кількість автомолцистерн;

I_{пр} - інтенсивність надходження молока, кг/год;

V_м ємності молцистерн спецтранспорту

$$K_{мш} = 60000 / 13000 = 4.62 = 5 \text{ шт}$$

Визначаємо час приймання молока:

$$Ч_{заг} = Ч_{пр} + Ч_{доп} + Ч_{мт}, \text{ де} \quad (1.5.3)$$

Ч_{заг} - загальний час;

Ч_{пр} - час приймання автомолцистерни 30-50 хв/1 машину;

Ч_{доп} - час допоміжний на 1 машину (3-5 хв);

Ч_{мт} - час для миття автомолцистерни – 12-14 хв.

$$Ч_{заг} = 40 + 3 + 14 = 57 \text{ хв}$$

Далі визначаємо скільки постів приймально-миючого відділення:

$$K_{пост} = Ч_{заг} / 60, \text{ де} \quad (1.5.4)$$

K - кількість постів

$$K_{пост} = 57 / 60 = 1 \text{ пост}$$

А зараз вже можна визначити площу приймально-миючого відділення:

$$П_{м.в} = П_{о.п.} * K_{пост.}, \text{ де} \quad (1.5.5)$$

П_{о.п.} – площа одного поста, 72м²;

$$П_{м.в.} = 1 * 72 = 72 \text{ м}^2$$

те саме у будівельних квадратах:

$$П_{о.п.} = 72/36 = 2 \text{ буд.кв.}$$

Якщо приймати за умови, що у післявоєнний період потужність заводу буде підвищено 150 т/зміну, то удільна норма площі його апаратного цеху буде відповідати не менше 6м² або це буде для цеху кисломолочних продуктів 60 * 6 = 360 м², або в будівельних квадратах це буде: 360/ 36 = 10.

Визначаємо площу апаратного цеху:

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Папц = К * \sum П, де \quad (1.5.4)$$

П - площа обладнання

$$Папц = 5 * (0,99 + 0,71 + 1,73 + 2,87 + 4,81) = 55,6 \approx 56 \text{ м}^2$$

Те саме у буд.кв.: $56/36 = 1,6 \text{ буд.м}^2$

Далі визначимо площу виробничого цеху:

$$Пвц = К * \sum П, де \quad (1.5.5)$$

П - площа обладнання

$$Пвц = 5 * (0,91 + 1,65 + 0,92 + 26,8 + 13,89 + 3,16 + 0,43) = 238,8 \approx 240 \text{ м}^2$$

Те саме у буд.кв: $240 / 36 = 8,6 \text{ м}^2$

Площа холодильної, термостатної камери та камери зберігання визначаємо за формулою:

$$F = G / g * K, де \quad (1.5.6)$$

F - площа камери, м^2 ;

G - кількість продукту, т;

g - норма навантаження продукту, $\text{т}/\text{м}^2$

K - коефіцієнт використання площі.

$$F = 60000 / 346 * 0,7 = 121,38 = 121 \text{ м}^2$$

Виходячи з норм навантаження молочних продуктів на 1 м^2 можна визначити коефіцієнт використання площі камери зберігання (табл 1.5.1).

Таблиця 1.5.1 - Коефіцієнт використання площі

Назва продукту	Навантаження на 1 м^2 площі, кг	Коефіцієнт використання площі
Молоко питне в пляшках, 0,5л	346	0,7
Кисломолочні напої в поліетиленові пакетах, 0,5 л	346	0,7
Сметана в паперових стаканчиках, 200г	200	0,7
Сир кисломолочний в брикетах, 250г і 500г	590	0,7

Площу підсобних приміщень для молочного заводу потужністю 150 т (після закінчення війни) відповідно норм проектування наведено в табл. 1.5.2.

Таблиця 1.5.2. - Площа підсобних і допоміжних приміщень за нормами проектування для заводу потужності 150т/зм

Назва приміщення	Будівельних квадратів
Бойлерна	1
Вентиляційна камера	4
Трансформаторна	1
Компресорна	4
Ремонтні майстерні	4
Електроремонтне відділення	1
Склади для тари	8
Матеріальний склад	4
Побутові приміщення	4
Їдальня	1
Кімната особистої гігієни	1

Приймаємо до уваги що у багатоповерховій будівлі вартість 1 м² площі на 10-15% вище, то будівлю в даному проекті будемо одноповерхову.

Проектний молочний завод потужністю 100 (150) т/зміну відноситься до молокопереробних підприємств II-ої групи і йому у його штатному розкладі будуть потрібні: директор, замісник директора, начальник відділу кадрів, юридичний консультант, головний інженер, головний технолог, начальник технологічного відділу, начальник конструкторного бюро, головний енергетик, головний механік, головний економіст, головний бухгалтер, начальник ВТК, начальник відділу постачання і збуту.

Чисельність робочих основного виробництва розраховуємо за формулою:

$$\text{Чроп} = \text{О} * \text{Н} / \text{Б} * \text{К}, \text{ де} \quad (1.5.7)$$

Чроп – чисельність робочих основного виробництва, л/год;

О – об'єм виробництва продукції за рік, Т;

Н – норма часу на одиницю продукції;

Б - фонд робочого часу;

К - коефіцієнт використання норми роботи.

Чисельність робочих допоміжних виробництв розраховують за нормами обслуговування (табл. 1.5.3)

Таблиця 1.5.3 - Чисельність робочих допоміжних виробництв

Допоміжні виробництва	Чисельність робочих у зміну, люд
<i>Електрогосподарство (ТрПСст 101-150 кВт)</i>	
Експлуатаціонників	1,00
Ремонтників	0,33
обмотчиків	0,33
<i>Котельня (11-20 т пара/год)</i>	
Апаратчиків	2,00
Помічників апаратчиків	1,33
Слюсарів-ремонтників	1,00
<i>Водопостачання (51-150 м³/год води)</i>	
Апаратників	1,00
Машиністів насосної станції	1,00
Слюсарів- сантехніків	0,66
<i>Обслуговування технологічного обладнання</i>	
Наладчиків-регулювальників	5,00
Слюсарів-ремонтників	7,00
<i>Охолоджувально-компресорне відділення</i>	
Машиністів	1,00
Слюсарів-ремонтників	0,66
<i>Ремонтно-механічні майстерні</i>	
Токарів	4,00
Слюсарів	9,00
Зварювальників	2,00
Інших	5,00

Водопостачання буде забезпечено від міської мережі (відстань до 200 м) згідно технічних умов. На випадок перебоїв з водопостачанням плануємо будівництво артезіанської свердловини і резервуар, як сховище чистої води на 1000 м³ (запас на випадок аварії). Стічні води будуть відведені станцією перекачування. Вода необхідна на технологічні потреби (до 1000м³), виробництво пару (до 300м³). Гарячу воду забезпечить котельня, яку буде подавати в окремі приміщення по мережі трубопроводів. Стічні води, їх зберігання, ефективне механічне і біологічне очищення, знезараження виконує система каналізації, яке і відводить їх по каналізаційному колектору.

Холодopостачання використовується для доохолодження напівфабрикатів і готових продуктів. Потребу в холоді визначають за формулою:

$$Q = m g, \text{ де} \quad (1.5.8)$$

Q - кількість холоду (тис.ккал);

m – маса готової продукції, Т;

g – витрати холоду за нормою (0,53 Гкал/т)

На Гкал холоду витрачається 600 кВт електроенергії.

Для забезпечення цеху холодом передбачено аміачну холодильну станцію компресорного типу на базі компресорів НФ-811 (Виробництва Чехія).

Теплопостачання. Витрати пари на гаряче водопостачання, на вентиляцію, опалення, технологічні потреби розраховуються за формулою:

$$П = m * n, \text{ де} \quad (1.5.9)$$

П - витрати пари, ккал;

m – маса продукту, Т;

n - витрати пари за нормою, ккал/т.

Електропостачання. Витрати електроенергії розраховуємо за формулою:

$$P_p = m * R_{\text{пит}} \text{ ,де} \quad (1.5.10)$$

m – маса продукту

R_{пит} - витрати кВт/год/т на одиницю продукції за нормою.

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Орієнтовно витрати електроенергії для споживача наведено в табл. 1.5.4.

Таблиця 1.5.4. - Розподіл електроенергії між споживачами, %

Споживачі електроенергії	Розподіл електроенергії
Холодопостачання	35
Паропостачання	5
Водопостачання	10
Технологічний привід	35
Освітлення	6
Вентиляція	3
Ремонтна база	3
Втрати	3
Всього	100

Електропостачання передбачається від підстанції міської мережі. Але на території заводу планується установка трансформатора потужністю 2000 кВт.

1.6. Організація технохімічного і мікробіологічного контролю

Технохімічний, як і мікробіологічний контроль на підприємстві харчових виробництв є основною умовою виробництва готової продукції високої якості, тому розглянемо суть її окремо.

1.6.1 Технохімічний контроль

Технохімічний контроль - це важлива умова постійної успішної роботи будь-якого молокопереробного підприємства. Контролю підлягають насамперед якість сировини різних матеріалів, тари, мийки обладнання, посуду, хімреактиви, вода, вимірювальні прилади і втрати продукції і таке інше. Всі результати контрольних досліджень заносять у відповідну документацію лабораторії, серед якої основним є спеціальний журнал результатів досліджень якості молока-сировини при його прийманні. Аналіз цих результатів дає можливість виявити фактори, що порушують хід нормальних процесів самої технології відповідних продуктів. А основне

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

завдання технохімічного контролю якраз і є виробництво готових, в даному випадку, молочних продуктів, які за показниками складу, властивостей і у цілому за якістю відповідають технічним вимогам державних стандартів ДСТУ, ТУ, ТІ і рецептур, а також скороченню витрат і втрат сировини і готової продукції, зниження їх собівартості і збільшення показника рентабельності виробництва [3-8, 26, 38, 40, 42, 45]. Такий контроль здійснюють ВТК - відділ технологічного контролю або лабораторії технохімічного і мікробіологічного контролю, відповідальними особами яких є їх керівники. Всі працівники лабораторії користуються в своїй праці прощурованими технологічними і організаційно-методичними документами та методичними інструкціями досліджень показників якості продукції. Всі ці документи мають підпис завідувача лабораторії або начальника ВТК і відповідну печатку. На них постійно покладається відповідальність за об'єктивність проведеної оцінки якості продукції і відповідність її встановленим вимогам. Всі показники, що одержані в лабораторії заносять в журнал і на їх підставі складають відповідну схему технохімічного контролю, в нашому випадку - це схема технохімічного контролю виробництва кисломолочних напоїв (табл.- 1.6.1)

Таблиця 1.6.1.1 - Схема технохімічного контролю процесу виробництва напоїв кисломолочних

Об'єкт контролю	Показник контролю	Місце відбору проб	Періодичність	Прилади і методи контролю
1	2	3	4	5
Молоко-сировина Молоко знежирене Молоко перед сепаруванням Молоко перед пастеризацію	Органолептика, температура, титрована кислотність, °Т, для ряжанки термостійкість, група чистоти, густина, г/см ³ , м.ч.жиру і білка, %	З кожної партії, з кожної секції автомолцистерни	Щоденно	Ваги, лічильник Органолептично Термометр Титрометрично Кислотний метод (Тернера) Лактоденсиметр Алкогольна проба

Продовження таблиці 1.6.1.1

1	2	3	4	5
Пастеризація молока	Тривалість, хв Температура, °С	З кожної партії	Щоденно	Годинник Термометр
Охолодження молока до t заквашування)	Температура, °С	З кожної партії	Щоденно	Термометр
Закваска Молоко до заквашування	Маса, кг Кислотність, °Т	З кожної партії	Щоденно	Ваги Термометр Титрометрично
Молоко при сквашуванні	Температура, °С Тривалість, год Кислотність в кінці сквашування, °Т	З молока і згустку	Щоденно	Термометр Годинник Титрометрично
Молочна суміш під час розливу	Органолептика Температура, °С Кислотність, °Т	З пакетів у цеху	Щоденно	Органолептично Термометр Титрометрично
Кисломолочний напій на визріванні	Органолептика Температура, °С Кислотність, °Т	З пакетів у цеху	Щоденно	Органолептично Термометр Титрометрично
Продукт в холодильній камері	Температура, °С	З пакетів у камері	Щоденно	Термометр
Готовий кисломолочний напій	Органолептика Температура, °С Ефективність пастеризації	З пакетів	Щоденно	Органолептично Термометр Фосфатазна або пероксидазна проба

1.6.2. Мікробіологічний контроль

Мікробіологічний контроль має основною задачею на молокопереробних підприємствах забезпечити високу якість продукції, що

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

виробляється, його відповідність технічним вимогам державного стандарту і іншим нормативним документам у тому числі і за показниками органолептичними і поживних властивостей. На мікробіологічні показники досліджують молоко-сировину, що поступає на завод і далі у процесі її переробки, а також закваску, матеріали, упаковку і особливо готову продукцію [12, 20, 28].

Ці дослідження потребують особливої уваги і вони не можуть бути зроблені з затриманням, як приймання сировини, так і у випадку готової продукції. За результатами мікробіологічного контролю оцінюють зміни мікробіологічного характеру різних технологічних процесів самого виробництва і стан гігієни і санітарії молокопереробного підприємства вцілому. Мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів і кисломолочних зокрема проводять відповідно до схеми мікробіологічного контролю (табл. 1.6.2.1).

Таблиця 1.6.2.1 - Схема мікробіологічного контролю виробництва кисломолочних продуктів

Назва продукту для дослідження	Назва дослідження	Місце взяття проби	Періодичність контролю	Розведення
1	2	3	4	5
Молоко-сировина	Проба на бакобсіменіння Інгібуючі речовини	Середня проба	1 раз в декаду	
Стерилізоване молоко для виробництва закваски	Визначення БГКП	3 заквасочників	1 раз в декаду	10 см ³
	Проба на ефективність пастеризації	3 заквасочників	Щоденно	
Закваска	Час згортання, органолептика, кислотність	3 заквасочників	Щоденно	
	Мікроскопічне дослідження	3 заквасочників	Щоденно	
	БГКП	3 заквасочників	Щоденно	Для кефірної закваски – 3см ³ для інших - 10 см ³

Продовження таблиці 1.6.2.1

1		2	3	4	5
Молоко перед пастеризацією		Кількість бактерій всього	3 балансувального бачка	1 раз на місяць	IV, V, VI
		БГКП	3 балансувального бачка	1 раз на місяць	До V
Молоко після пастеризації		Кількість бактерій всього	Після охолодження	1 раз на місяць	I - III
		БГКП	Після охолодження	1 раз в декаду	Для молока 10 см ³
		Перевірка термограмом	З усіх пастеризаційних установок	Щоденно	
Молоко	Перед заквашуванням	БГКП	3 танку	1 раз на місяць	0; I
	Після заквашування	БГКП	3 танку	1 раз на місяць	0; I
	Перед фасуванням	БГКП	3 танку	1 раз на місяць	0; I
Готова продукція		БГКП	3 пакетів в холодильній камері	1 разу в 5 днів	0; I

1.7. Обґрунтування поточності технології молочних продуктів

Перша технологічна операція - це приймання молока-сировини, вкрай відповідальна операція по визначенню якості сировини. Після лабораторних досліджень насосом молоко подається на повітровідокремлювач, а потім на ваги або лічильник. Потім молоко направляємо на охолоджувач і з метою зберегти його бактерицидну фазу, охолоджуємо до 4-6°C і направляємо в танк для тимчасового зберігання, де підтримуємо температуру також 4-6°C. В подальшому молоко вже насосом подається на переробку, спочатку на пастеризаційно-охолоджувальний агрегат, в секціях регенерації для наступної нормалізації, потім з сепаратора-нормалізатора - знов на секцію ОПУ для підігріву з подальшою гомогенізацією, а потім вже - в секцію пастеризації, де нагрівається в залежності від потрібної температури для йогурту, кефіру t- 80-86°C, експозиція 15-20 хв; для ряжанки 96-98°C, експозиція 3-4 год.

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пастеризація має ціль знищити мікроорганізми та інактивувати присутні в молоці ферменти (ліпаза, пероксидаза і ін.) і забезпечити можливість потім розвиватися в молоці мікроорганізмам, що будуть внесені з закваскою. Для ряжанки молоко пастеризують у трубчастому пастеризаторі, для інших продуктів - у пластинчастому пастеризаторі. Після пастеризації або після завершення пряження (для ряжанки) молоко подають на охолоджувач, де охолоджуємо його до температури сквашування (для кефіру 24-25°C; для ряжанки – 38 – 40°C) і подаємо в танк для сквашування, де додаємо закваску (3-5% від маси молока). Проводимо сквашування, в перші 6 – 8 хв перемішуємо, потім відбувається сам процес сквашування за рахунок молочнокислого бродіння, а при виробництві кефіру - ще й спиртове бродіння. За досягненням кислотності згустку 75-90°Т згусток охолоджуємо до t 8-10°C, перемішуємо і гвинтовим насосом направляємо на розлив в поліетиленові пакети. Кефір направляємо ще на дозрівання, а потім всі готові напої направляємо на тимчасове зберігання в холодильну камеру і далі - оцінка якості та реалізація.

1.8. Миття та дезінфекція технологічного обладнання

В Україні правове регулювання виробництва молочних продуктів передбачає гігієнічні вимоги до закупівлі молока і подальшої його переробки в умовах молокопереробного підприємства і особливо за показниками якості і безпечності молочних продуктів. З цією метою технологічне обладнання підлягає мийці і дезінфекції в умовах заводу. Саме обладнання і інвентар повинні бути стійкими до миючих і дезінфікуючих засобів, антикорозійними, легко очищувальними і відповідати технологічним вимогам у тому числі по забезпеченню поточності виробництва молочних продуктів [10, 11, 12, 48]. Всі миючі і дезінфікуючі засоби, що використовуються на молочних фермах і заводах, повинні мати дозвіл Міністерства охорони здоров'я України.

Найбільш відомі як неорганічні, так і органічні миючі і дезінфікуючі засоби: «Дезмол», «Тріас», «Мойтар», «Вімол» і ін. Використовуються для

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мийки обладнання також лужні і кислотні речовини: кальцинована та каустична сода, азотна, винна і інші кислоти. Із дезінфікуючих речовин використовують «Септодор», «Фобос», гіпохлорит Na, хлорамін, «Вапусан», «Дезефект», «Дезмол», перекис водню і т.ін.

Після закінчення технологічного процесу на поверхні обладнання завжди залишаються залишки продуктів, які є дуже гарним середовищем для харчування мікроорганізмів, тому і потрібні своєчасні мийка і дезінфекція.

За складом залишки на обладнанні бувають такі:

- залишки від холодного молока;
- залишки після теплової обробки молока (молочний камінь, пригар);
- залишки частків масел, бруду і т.ін.

В залежності від цього приймають той чи інший режим санітарної обробки обладнання.

Щоб мийка була ефективною, миючі засоби повинні мати гарні змиваючі, емульгуючі і некорозійні на метал дії, бути нетоксичними і відповідної оптимальної концентрації та температури. Можна використовувати мийно-дезінфікуючі розчини, але краще мийку і дезінфекцію проводити окремо.

Санітарна обробка обладнання проводиться в декілька етапів. Термін і послідовність обробки залежить від типу бруду і призначення обладнання, ручної чи автоматичної обробки.

Так при ручній мийці розчин використовують при 40-45°C, а при автоциркульованому 60-65°C, розчини соди при t 70-80°C, а розчинні кислоти 60-65°C.

Санітарна обробка включає:

- ополіскування водою (35-40°C – 5-10хв);
- обробка луговим розчином – 10-15хв;
- ополіскування водою – 5-10хв;
- дезінфекція розчином (35-40°C – 5-10хв) або гарячою водою (90°C 10-15хв).

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна санітарна обробка обладнання першого типу складає 25-45 хвилин, в той час як для обробки обладнання третього типу до 2 годин 45 хвилин, тобто в залежності від типу і кількості бруду. Особливої уваги потребує мийка і дезінфекція ванн, трубопроводів, трубчастих і пластинчастих пастеризаторів, танків. Санітарна обробка танків (резервуарів) вручну повинна проводитися ретельно, відповідально спеціальним персоналом з використанням спеціального одягу і інвентаря. Більш прогресивною санітарною обробкою є механізована з циркуляцією миючи-дезінфікуючих розчинів у замкненій системі (CIP-мийка). Контроль за якістю санітарної обробки проводиться візуально і дослідженням на загальну кількість мікроорганізмів і бактерій групи кишкової палички (БГКП).

					РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Генеральний план - це територія з розміщеними на ній будівлями, спорудами, транспортними шляхами, комунікаціями, площадкою озеленення орієнтована відносно сторін світу (рис. 2.1.1.). Генеральний план молокопереробного підприємства також надається на форматі А1 (окремий аркуш).

Генеральний план має чотири основних зони:

- *передзаводська* (адміністративно-побутовий корпус (заводууправління), головний в'їзд і виїзд, прохідна);
- *виробнича* (виробничий корпус, будівлі енергетичного обслуговування, компресорне господарство, зона відпочинку);
- *підсобна* (допоміжний корпус, артезіанська свердловина, котельня, машинне відділення, складські приміщення, підземні резервуари)
- *транспортна* (гаражі, площадки для транспорту, ремонтні майстерні)

Генплан також передбачає *резервні* зони для розширення потужності підприємства. Розташування споруд повинно виключити перетин вантажних і людських потоків, в'їзду і виїзду автотранспорту і передбачити протипожежні розриви.

Основні показники генерального плану даного молокопереробного підприємства загальною площею у 3,6 га (за нормативами для підприємства потужністю 150 т/зміну рекомендується не менше 3,25 га) складають:

- коефіцієнт забудови - 35%;
- коефіцієнт використання ділянки – 65%;
- коефіцієнт озеленення – 40%;
- резерви території – 10%.

На цій площі розташовані адміністративно-побутові споруди, виробничий корпус, допоміжні споруди, котельня, складські приміщення, насосна станція, автотранспортний цех, служба охорони, артезіанська

					РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рисунок 2.1.1. - Генеральний план молочного заводу потужністю 100т молока за зміну

свердловина, резервуари для зберігання води (1000см³) з площадкою для розвороту автотранспорту на випадок пожежогасіння не менше 15м. При розміщенні споруд на генеральному плані враховуємо напрямлення вітрів. Головний виробничий корпус займає площу 720 м², цех з виробництва кисломолочних продуктів займає 360 м². В даному цеху виконується приймання молока-сировини, визначення його якості і очищення. Далі молоко охолоджується і направляється в апаратний цех на тимчасове зберігання.

Відстань від будівель до краю автошляхів складає не менше 3м. Ширина воріт для в'їзду спецавтотранспорту 5 м. Прохід для людей між технологічними обладнанням і ширина пішохідних доріжок не менше 1,5 м. Ширина доріг для проїзду автотранспорту в одному напрямленні не менше 3,5м, в місцях розвороту автотранспорту не менше 12м.

Всі комунікації паралельні і перпендикулярні до осей будівлі і мають прямокутні траси. В'їзд і виїзд транспорту – окремі. Оскільки молокопереробне підприємство - це підприємство особливого санітарного режиму і охорони, то вся його площа по периметру повинна бути огорожена.

2.2. Обґрунтування планування будівельної частини

Головний корпус підприємства є виробничий корпус. Він повинен бути прямокутної форми з меншим числом приладів висот за його довжиною і шириною. Проектують і будують їх в основному каркасними з самонесучими кирпичними стінами, однаковими за довжиною і шириною. Висота приміщень залежить від габаритних розмірів технологічного обладнання і повинна бути на 1,0 – 1,5м вище проектуючого обладнання. Якщо високогабаритного обладнання немає, то для одноповерхового корпусу висота буде 3.6, 4.8 м (кратність 1,2 м).

Основна перевага одноповерхових споруд - це менша собівартість 1 м² площі, краще освітлення приміщень. В залежності від функціонального призначення конструктивні елементи будівлі бувають несучими і огороженими.

					РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Несучі: фундаменти, опори, колони, стіни, балки, ферми, панелі, перекриття.

Огороджені : перегородки, вікна, двері, покриття.

Фундамент - найбільш важливий елемент. Це підземна частина будівлі. Він приймає навантаження від колон, стін, виконується з залізобетону. За конструкцією він може бути стрічковим і стовпчатим.

Стіни - можуть бути несучими і ненесучими. Несучі відрізняється від ненесучих тим, що вони окрім особистої маси надають на фундамент масу покрівлі разом з її навантаженням. Зовнішні стіни також захищають будівлю від атмосферних опадів, вітру і шумів. Нижня частина стіни, що спирається безпосередньо на фундамент називається цоколь. Горизонтальний виступ стіни - це карниз, а верхній карниз - це головний карниз для відводу води. Внутрішні стіни називається перегородками. Колони і опори - це несучі конструкції для утримання перекриттів. Покрівля - верхня частина будівлі. Вікна, двері, ворота - це пройоми в стінах.

Промислова будівля із збірних залізобетонних конструкцій має повздовжній і поперечний розріз (фрагмент) із відповідними осями, тобто з поперечною і повздовжньою. На рис. 2.2.1 показано цех виробництва кисломолочних продуктів, збудованого із збірних залізобетонних конструкцій з прив'язкою стін до повздовжніх і поперечних осей, тобто повздовжній та поперечний розріз.

					РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

Рисунок 2.2.1 - План цеху виробництва кисломолочних продуктів.

На рис.2.2.2. показано повздовжній і поперечний розріз будівлі цеху виробництва кисломолочних продуктів.

Будівельна характеристика будівлі

Для виробничого корпусу, а він є головним, застосована будівля каркасного типу з сіткою колон 6 x 12м.

За категорією будівля відноситься до споруд підвищеного рівня відповідальності, вибухопожежнонебезпечної з безпечним виробництвом. Загальна площа 360 м² або 10 будівельних квадратів.

Адміністративно-побутовий корпус споруджено з таких конструктивних елементів, як фундамент, колони, стіни перекриття, підлога, покрівля.

Характеризуючи котельню, слід відмітити, що це одноповерхова будівля, що має каркас залізобетонний, колони, балки і стіни залізобетонні, зовнішні стіни частково цегляні, за пожежною безпекою - категорія Г, за вогнестійкістю - II категорія, за вогнестійкістю - III категорія. Має два виходи, вогнестійкі двері, які відчиняються в зал. Загальна площа - три будівельні квадрати.

Холодильна станція за вогнестійкістю II категорія, за виробництвом - категорія А, також має такі елементи, як фундамент, стіни, перегородки, підлогу та покрівлю. Загальна площа 2 будівельних квадрати.

					РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рисунок 2.2.2 - Повздовжній і поперечний розріз будівлі цеху виробництва кисломолочних продуктів

РОЗДІЛ 3

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

З ОСНОВАМИ НАССР

Система НАССР - це систематичний, раціональний і обґрунтований підхід до контролю і оцінювання ризиків, які можуть з'явитися при виробництві і зберіганні продуктів харчування з метою виключити можливі захворювання людини з причини вживання неякісних, небезпечних для здоров'я харчових продуктів. Принципи НАССР законодавчо прийняті вже в багатьох країнах в тому числі і в Україні. При використанні системи НАССР необхідно керуватися рекомендаціями Кодексу Аліментаріуса згідно програми ФАО / ВООЗ, яка насамперед направлена на охорону здоров'я споживачів. Згідно її вимог молочні, як і інші, продукти, які мають отруйні чи хвороботворні речовини і не відповідають санітарним правилам та є загрозою здоров'ю людини в реалізацію не допускаються [19, 35, 36, 46, 48].

Кабінет Міністрів України ще у 1998 році своєю Постановою створив Національну комісію, а у 2006 році її перейменовано на Національну Комісію України з Кодексу Аліментаріус [27]. Цей Кодекс складається з горизонтальних (загальних) і вертикальних (за групами продуктів) стандартів і має сім принципів, які викладені у Постанові Європарламенту про гігієну харчових продуктів. Ці принципи включають: 1) аналіз чинників, що є небезпечними; 2) визначення ККТ – контрольних, критичних точок; 3) визначення контрольних меж; 4) складання системи моніторингу; 5) розроблення і використання коригувальних дій; 6) розроблення самої процедури перевірки; 7) реєстрування у відповідних документах усіх процедур перевірки.

Система НАССР надає можливості ефективно і своєчасно виявити ризики та повідомити про них. Графік дій і у потрібний час для впровадження цієї системи вирішує підприємство самостійно, для чого створює робочу групу, а вона готує документ за назвою «Опис продукту» в якому описується склад, структура, фізико-хімічні властивості продукту, його обробку,

					РОЗДІЛ 3 УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пакування, умови зберігання і реалізації, тобто схему технологічного процесу на протязі якого визначається і аналізується фізична, хімічна і біологічна небезпеки. Маючи детальний аналіз робоча група ідентифікує ККТ. Для кожної ККТ необхідно встановити критичні межі, тобто стан між допустимими і недопустимими параметрами вимірювання.

Дані моніторингу в кожній ККТ визначає досвідчена людина. Вона розробляє для кожної ККТ робочі листи НАССР, як документи контролю, тобто внутрішні перевірки. Після внутрішньої перевірки складають звіт, який затверджується керівником і передається для коригування у відділ аудиту. Але все ж таки, головним документом, де визначаються всі ККТ, є НАССР – план. А різні матеріали, що носять інформаційний характер, є документацією допоміжною, але і у цих документах стислий склад робочої групи обов'язково значиться. Всі відпрацьовані операції обов'язково проводяться протокольно. Протоколи важливі для моніторингу, це частина самої програми і плану НАССР.

План НАССР передбачає:

- перелік можливих небезпек;
- список перелікованих ККТ;
- список для ККТ критичних меж;
- список документів;
- список міроприємств і частоту їх виконання.

Документація ведеться систематично і завжди доступна для різних контролюючих служб. Система НАССР дає керівництву підприємства можливість розібратися чи дійсно добре контролюються всі технологічні операції процесу виробництва, а також оцінити стан і надати гарантію безпеки реалізуючої продукції та відповідності її діючим стандартам.

Використання системи НАССР в молочній промисловості надає можливості поставки якісної молочної продукції на ринки Євросоюзу. Якість і безпека молочної продукції, що виробляється на молокопереробних підприємствах значною мірою залежить від якості і безпечності молока-

					РОЗДІЛ 3 УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

сировини, одержаного на товарних фермах сільськогосподарських підприємств. То це вимагає використання принципів НАССР безпосередньо на підприємствах, які виробляють цю сировину. Але от тут і з'являється питання. Чому? А тому, що в Україні умови виробництва цієї сировини зовсім не такі як у Європейському Союзі. В Україні до 70% молока виробляється селянськими господарствами, тобто у приватному секторі і до того, як молоко попаде на завод, воно спочатку попадає на молоко-приймальний пункт, більшість з яких не повністю забезпечені всіма необхідними обладнаннями по його обробці і зберіганню. Тобто ці особливості в Україні приходиться враховувати, але це не значить, що треба сидіти і нічого не робити. В першу чергу треба значно покращити умови самого одержання молока як у приватному секторі, так і на молочних фермах господарств і забезпечення якості і безпечності сировини будувати за принципом «від стійла - до столу» [10, 11, 12, 29, 31, 33]. І тут на перший план виходить необхідність покращення служби ветеринарної медицини з метою гарантії здоров'я тварин і здоров'я обслуговуючого персоналу. Треба розглянути питання можливого об'єднання окремих дрібних господарств, в сільськогосподарські кооперативи на прикладі Польщі, де їх вже близько 60-65%. Щоб успішно виконувати свої обов'язки працівники ветеринарної служби повинні мати чітку правильну, матеріальну і лабораторну базу. Спеціалістам господарств визначити ККТ з метою усунення у них ризику щодо безпечності сировини, яка виробляється. Визначити методи досліджень, які були б надійними за точністю і доступними для виконання.

Необхідно значно підвищити відповідальність за якість і безпеку молока-сировини безпосередньо на виробників, постійно покращувати умови одержання і первинної обробки молока в господарстві. А поряд з цим посилити контроль:

- за виконанням службових обов'язків виробниками молока;
- ветеринарно-санітарний контроль внутрішньо-господарський;
- державних відповідальних служб, і який повинен бути систематичним і безкомпромісним.

					РОЗДІЛ 3 УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні ККТ в галузі одержання молока-сировини повинні бути:

- план діагностики, щеплень і інших ветеринарних заходів;
- умови годівлі, напування і утримання тварин і особливо корів, ремонтного молодняка і нетелів;
- якість кормів і технологія кормовиробництва;
- протимаститні, протитуберкульозні, протилейкозні та інші заходи;
- якість мийки і дезінфекції доїльних апаратів;
- сам процес доїння корів;
- облік, очищення, охолодження із зберігання молока на фермі, тобто його первинна обробка;
- санітарна обробка іншого фермерського технологічного обладнання;
- особиста гігієна обслуговуючого персоналу;
- транспортування молока і санітарна обробка молочних цистерн і іншої тари доставки молока на завод;
- процес здачі - приймання молока на заводі.

В цілому слід заключити, що система НАССР повинна чітко застосовуватися в галузі молочного господарства, бо вона виконує основні принципи самого виробництва молока, його заготівлю, продаж і переробку, забезпечує людуство молочними продуктами високої якості, безпечної до вживання і яка повністю відповідає Директивам, Постановам та Стандартам Європейського Союзу.

					РОЗДІЛ 3 УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі було зроблено проект цеху виробництва кисломолочних напоїв, проведені всі необхідні розрахунки (продуктові, технологічного обладнання, площ і ін.), обґрунтовано і освоєно технології різних видів кефіру, йогурту, ряжанки, сметани і закваски, мікробіологічний склад якої обумовлює фізико-хімічні, дієтичні, профілактичні і лікувальні властивості, біологічну і харчову цінність готових кисломолочних напоїв, які при вживанні покращують людське здоров'я.

За останній час асортимент цих продуктів значно розширився, а ті, що пропоновані нами, вони є класичними, мають високу біологічну цінність, значний попит у українців і прибуток при виробництві.

В роботі надаються відповідні технологічні схеми виробництва кисломолочних продуктів в асортименті, обґрунтовано їх використання і відповідно до цих схем зроблено підбір технологічного обладнання і всі відповідні розрахунки.

Проведено і обґрунтовано необхідність контролю якості і безпечності як молочної сировини, так і готової кисломолочної продукції та відповідність її технічним вимогам діючим стандартам і інших нормативних документів.

Сьогодні питання якості продукції стоїть на першому місці, бо це здоров'я нації. Тому практично всі сучасні підприємства повинні обов'язково використовувати систему НАССР, яка передбачає контроль та якість на всіх етапах технологічних процесів виробництва в даному випадку молока.

Також розглянуто необхідність започаткування і використання системи НАССР в галузі виробництва не тільки кисломолочних продуктів, але і в технологічних процесах виробництва молочної сировини безпосередньо на молочних фермах сільськогосподарських підприємств. Система НАССР не тільки контролює якість в ККТ виробництва молочних продуктів, але вона забезпечує стан здоров'я людей, їх здоровий спосіб життя.

Будівництво молокопереробного заводу в м. Полтава край необхідно, щоб населення Полтавської і сусідніх областей споживали свіжі високоякісні

					ВИСНОВКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

кисломолочні і інші молочні продукти без консервантів, барвників і ароматизаторів, бо привезені молочні продукти, в тому числі із-за кордону все це мають у своєму складі і сьогодні не завжди відповідають вимогам і побажанням населення.

					ВИСНОВКИ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		