

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва незбираномолочної продукції потужністю
перероблення 22 т молока за зміну

Виконала: студентка IV курсу, групи МЛЗс-41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис) Шимко Н.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(підпис) Сторож Л.А.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____
(підпис) Сторож Л.А.
(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри _____
(підпис) Покотило О.С.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2022

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)
Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Покотило О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю 181 «Харчові технології»
(шифр і назва спеціальності)
студентці Шимко Наталії Сергіївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва незбираномолочної продукції потужністю перероблення 22 т молока за зміну

Керівник роботи Сторож Людмила Анатоліївна, к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 28 » квітня 2022 року № 4/7-304

2. Термін подання студенткою завершеної роботи 8.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Молоко пряжене, м.ч.ж. 3,5 %

2) Молоко пастеризоване вітамінізоване, м.ч.ж. 1,5 %

3) Йогурт питний з наповнювачем «Злаки», м.ч.ж. 1 %

4) Сметана ацидофільна, м.ч.ж. 18 %

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.

Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту. Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.

Підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.

Техніко-економічне обґрунтування. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

Список використаних літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів, 1 арк. А1.

2. Графік організації виробничих процесів, 1 арк. А1.

3. План виробничого корпусу підприємства, 1 арк. А1.

4. Схема напрямків технологічної переробки сировини (креслення розрізу цеху), 1 арк. А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина	к.т.н., доц. Сторож Л.А.		
Техніко-економічне обґрунтування	к.т.н., доц. Сторож Л.А.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	к.т.н., доц. Окіпний І.Б.		

7. Дата видачі завдання 9.05.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	9.05.2022 р.- 12.05.2022 р.	
2	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	14.05.2022 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	16.05.2022 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	18.05.2022 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	20.05.2022 р.	
6	Викреслювання аркушів графічної частини	30.05.2022 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	2.06.2022 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	5.06.2022 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	7.06.2022 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	8.06.2022 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	12.06.2022 р.	

Студентка

_____ (підпис)

Шимко Н.С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Сторож Л.А.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Робота присвячена вивченню технологій молока пряженого і вітамінізованого, йогурту та сметани. Для кожного продукту здійснений сировинний розрахунок, підібране технологічне обладнання і розраховані площі.

У технологічній частині описано вимоги до сировини, технології і контроль на виробництві. У відповідності з технологічними розрахунками складено 4 креслення, на яких відображено: графік організації, апаратурно-технологічну схему, план підприємства, а також схематичне розподілення напрямів сировини. Здійснено аналіз по техніко-економічному обґрунтуванню: обрано населений пункт, охарактеризовано сировинну зону та асортимент. В останньому розділі пояснено деякі питання по охороні та безпеці праці на виробництві.

ЗМІСТ

Анотація.....	3
Зміст.....	4
Вступ.....	5
1 Технологічна частина.....	7
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	7
1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	7
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	8
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	9
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	17
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	18
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	18
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	20
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	25
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	29
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	30
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	34
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	35
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	41
2 Техніко-економічне обґрунтування.....	44
3 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.....	48
Список використаних літературних джерел.....	53

ВСТУП

Молокопродукти характеризуються хорошою засвоюваністю людським організмом. В них наявні всі сполуки, які потрібні для росту та розвитку. Молоко і продукція, що виготовляють з нього, вважаються одними із найповноцінніших продуктів харчування. Тому їх включають до щоденного раціону більшість людей [1, 2].

Промислове перероблення молока – це багатоскладовий процес, який може включати хімічне, фізико-хімічне, мікробіологічне, біохімічне, теплофізичне або інше оброблення сировини. Основним із напрямків сучасної галузі постає виготовлення продукції, яка зберігає якомога більше корисних властивостей незбираного молока [1 – 4].

В нашій державі наявні сприятливі умови для розвитку молочної галузі. Тут помірно-континентальний клімат, із достатньою кількістю опадів, що дає можливість вирощувати кормові культури для годівлі худоби. Також в Україні є вдосталь пасовищ. Найбільше питання постає у розвитку економіки для галузі. Фермери не мають достатнього фінансування для підтримання господарств. Тому, для розвитку молочної галузі важливо долучати бізнес, зокрема іноземні фінансування [2].

Напрямки розвитку молочного світового ринку спрямовані на збільшення виробництва сирів, біопродуктів та кисломолочних продуктів. Особливою популярністю користуються товари із позначкою «еко», що означають виробництво в екологічно чистих умовах.

На прилавках постійно з'являються нові молочні товари із різними смакоароматичними, функціональними та іншими наповнювачами. Це пояснюється тим, що споживачі виявляють попит на такі пропозиції.

Молоко – це секрет молочних залоз ссавців. У цьому продукті містяться усі поживні і необхідні речовини саме в такій кількості, яка потрібна молодому організму.

Важливо зазначити, що співвідношення органічних і мінеральних речовин в молоці є практично ідеальним для засвоєння [1 – 4].

Білок молока включає усі амінокислоти, що беруть участь в синтезі білкових сполук організму. В тому числі тут є всі незамінні амінокислоти, які наш організм не виробляє.

Молочний жир має температуру плавлення близько 30 °С. Це сприяє легкому перетворенню і засвоєнню, оскільки, температура тіла людини приблизно становить 36,6 °С. Окрім цього молочний жир має лікувальні властивості і сприяє засвоєності жиророзчинних вітамінів А і Е [1, 2].

Молоко багате мінеральними речовинами і мікроелементами, які є життєво необхідними для нормального функціонування організму [5, 6].

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

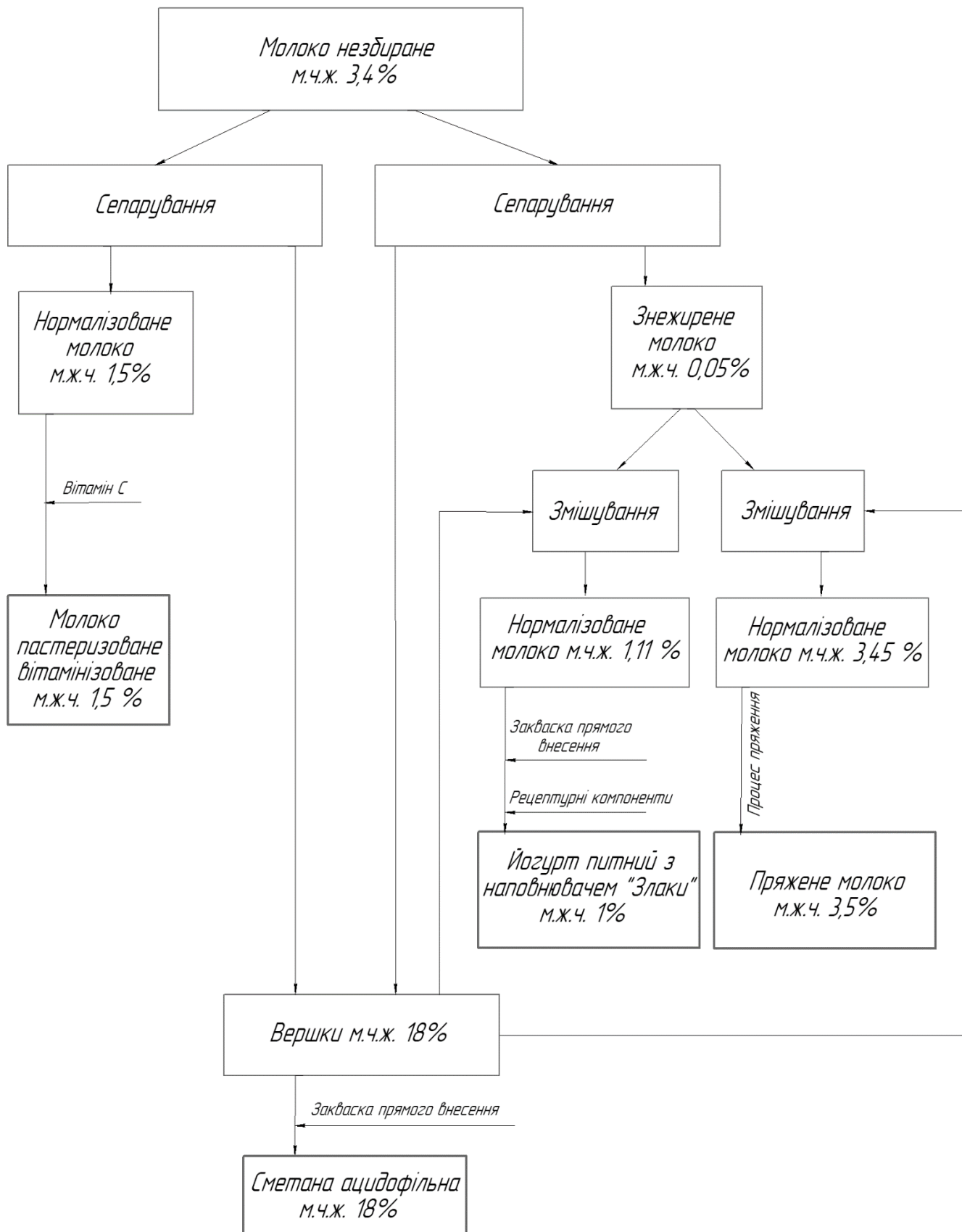
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва	Жирність, %	Маса вигото- вленого проду- кту, кг	Вид тари та ємність	Норма витрат, кг/т	Спосіб виробни- цтва	Чинні документи
Молоко пряжене	3,5	8000	Пакет Тетра-Пак, 1л	1009,7	Змішува- ння	ДСТУ 2661:2010
Молоко пастеризо- ване вітамінізо- ване	1,5	6991,75		1008,6		ТУ У 15.8- 23063575- 010:2008
Йогурт питний «Злаки»	1	6439,04	Поліетиле- новий пакет, 500 см ³	1014,7	Резерву- арний	ТУ У 15.5- 25422297- 004:2011
Сметана ацидофільна	18	1809,24	Пластико- вий стакан 500 см ³	1009,8		ДСТУ 4418:2005

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Завданням передбачено, що для перероблення на підприємство надходить 22 т молока за зміну. Вміст жиру сировини складає 3,4 %. З неї заплановано виготовляти:

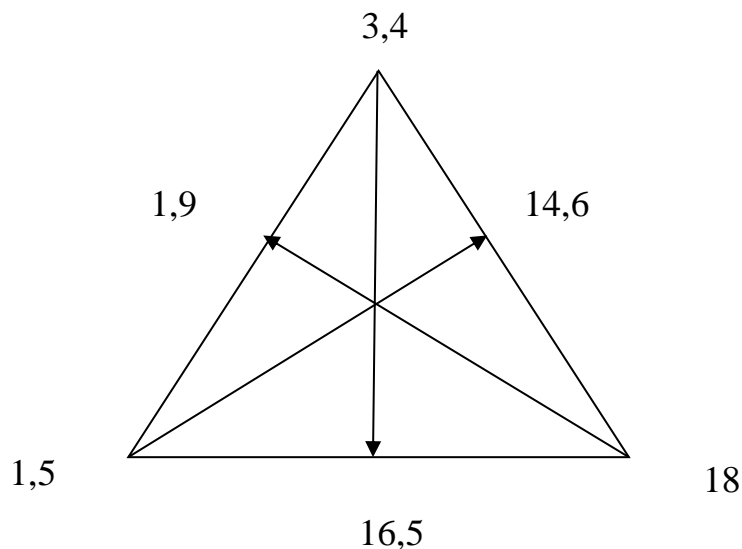
- пряжене молоко;
- молоко вітамінізоване;
- йогурт із наповнювачем «Злаки»;
- сметану ацидофільну.

Виробництво спрямоване на переробку так, що проходить комплексне перероблення сировини, без отримання побічних продуктів.

Молоко пастеризоване вітамінізоване

Для даного продукту спрямовано 8 т сировини. Для нормалізації молока оберемо сепаратор-нормалізатор.

Використовуючи метод трикутника, визначаємо скільки молока 1,5 % отримаємо з 8 т сировини:



$$\frac{M_{\text{норм.мол.}}}{18 - 3,4} = \frac{M_{\text{незб.мол.}}}{18 - 1,5} = \frac{M_{\text{в.18\%}}}{3,4 - 1,5}$$

Звідси визначимо масу:

$$M_{\text{норм.мол.}} = \frac{8000 \times 14,6}{16,5} = 7078,79 \text{ кг}$$

Маса вершків:

$$M_{\text{в.18\%}} = \frac{8000 \times 1,9}{16,5} = 921,21 \text{ кг}$$

Здійснимо перерахування мас, зваживши на втрати при сепаруванні:

$$M'_{\text{норм.мол.}} = 7078,79 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 7050,47 \text{ кг}$$

$$M'_{\text{в.18\%}} = 921,21 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 920,57 \text{ кг.}$$

В якості вітамінного преміксу будемо використовувати аскорбінову кислоту, що внесемо в пастеризоване і охолоджене молоко. Доза внесення порошку – 200 г на 1 т молока.

Обчислимо необхідну кількість вітаміну С.

$$\begin{array}{r} 1000 - 0,2 \\ 7050,47 - X \end{array}$$

З співвідношення виходить:

$$M_{\text{віт.С}} = \frac{7050,47 \times 0,2}{1000} = 1,41 \text{ кг}$$

Обчислимо масу молока і вітаміну С в сумі:

$$M_{\text{мол.з віт.С}} = 7050,47 + 1,41 = 7051,88 \text{ кг}$$

Вітамінізоване молоко фасуватимемо в тару Тетра-Пак, норма витрат для пакування – 1008,6 кг/т [7].

Порахуємо масу фасованого молока вітамінізованого після розливу в пакети:

$$\begin{array}{r} 1000 - 1008,6 \\ X - 7051,88 \end{array}$$

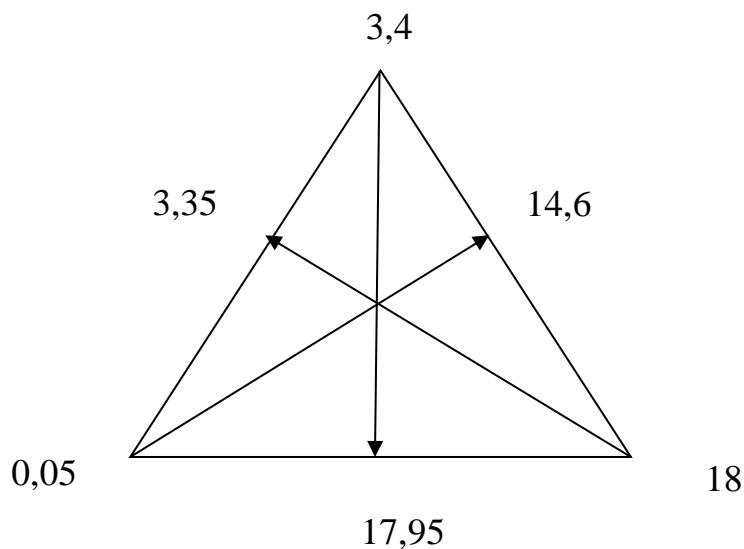
$$M_{\text{гот.мол.віт.}} = \frac{7051,88 \times 1000}{1008,6} = 6991,75 \text{ кг}$$

Обчислимо масу незбираного молока, що залишиться після виготовлення вітамінізованого продукту:

$$M_{\text{мол.залиш.}} = 22000 - 8000 = 14000 \text{ кг}$$

Проведемо сепарацію 14 т молока з утворенням нежирного молока та вершків, жирністю 18 %.

Застосуємо графічний спосіб.



$$\frac{M_{\text{зж.мол.}}}{18 - 3,4} = \frac{M_{\text{незб.мол.}}}{18 - 0,05} = \frac{M_{\text{в.18\%}}}{3,4 - 0,05}$$

Звідси:

$$M_{\text{зж.мол.}} = \frac{14000 \times 14,6}{17,95} = 11387,19 \text{ кг}$$

Обчислимо масу вершків:

$$M_{\text{в.18\%}} = \frac{14000 \times 3,35}{17,95} = 2612,81 \text{ кг}$$

Здійснимо перерахунок із втратами:

$$M'_{\text{зж.мол.}} = 11387,19 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 11341,64 \text{ кг}$$

$$M'_{\text{в.18\%}} = 2612,81 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 2610,98 \text{ кг.}$$

Молоко пряжене

Нехай потрібно отримати 7 т готового продукту – розлитого у Тетра-Пак по 1 л молока пряженого.

Пряження нормалізованої суміші будемо здійснювати у ванні тривалої пастеризації. Це закриті ємності, які забезпечують температури нагрівання і витримування в межах 95 – 99 °C [8].

При використанні цього обладнання норма втрат вологи із молочної суміші складе 14 кг на 1 т [7].

Обчислимо сумарні втрати при виготовленні продукту, якщо витрати при фасуванні продукту складають 1009,7 кг/т [7].

$$V_{\text{загал.}} = 1009,7 + 14 = 1023,7 \text{ кг}$$

Знаючи це можемо обчислити нормалізоване молоко, потрібне на вироблення 7 т пряженого продукту:

$$\frac{1000 - 1023,7}{7000 - X}$$

З пропорції виходить:

$$M_{\text{норм.сум.}} = \frac{7000 \times 1023,7}{1000} = 7165,9 \text{ кг}$$

Обчислимо масу вологи, яка виділиться внаслідок процесу пряження:

$$\frac{1000 - 14}{7165,9 - X}$$

Впливає наступне:

$$M_{\text{в.}} = \frac{7165,9 \times 14}{1000} = 100,32 \text{ кг}$$

Маса суміші, що залишиться після видалення вологи:

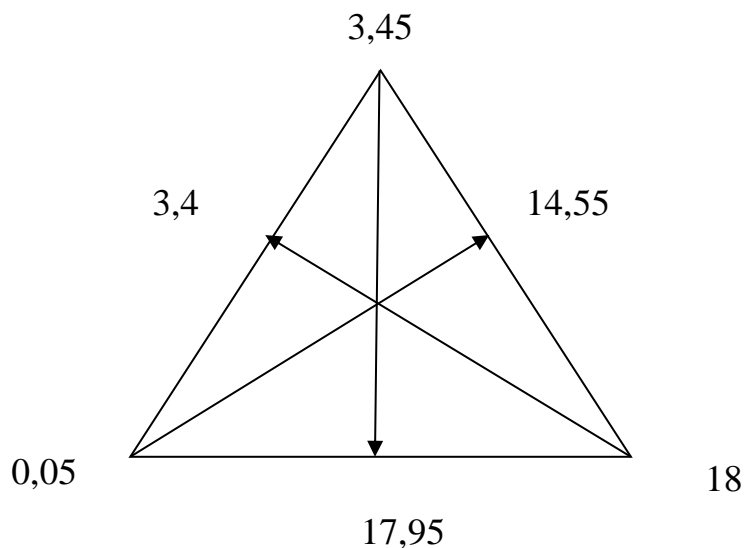
$$M_{\text{сум.п.т.о.}} = 7165,9 - 100,32 = 7065,58 \text{ кг}$$

Обчислюємо жирність суміші до процесу пряження:

$$Ж_{\text{сум.до.т.о.}} = \frac{7065,58 \times 3,5}{7165,9} = 3,45 \%$$

Знаючи жирність молока до теплової обробки, можемо обчислити маси знежиреного молока і вершків, що потрібні для складання 7165,9 кг нормалізованого молока.

Для наступних обчислень використаємо метод трикутника:



$$\frac{M_{\text{зж.мол.}}}{18 - 3,45} = \frac{M_{\text{норм.сум.}}}{18 - 0,05} = \frac{M_{\text{в.18\%}}}{3,45 - 0,05}$$

Звідси:

$$M_{\text{зж.мол.}} = \frac{7165,9 \times 14,55}{17,95} = 5808,57 \text{ кг}$$

Маса вершків:

$$M_{\text{в.18\%}} = \frac{7165,9 \times 3,4}{17,95} = 1357,33 \text{ кг}$$

Перевіримо обчислення:

$$M_{\text{норм.сум.}} = 5808,57 + 1357,33 = 7165,9 \text{ кг}$$

Йогурт питний з наповнювачем «Злаки»

Нормалізація в цьому випадку буде поведена способом змішування у ємностях.

Знайдемо масу молока, жирністю 0,05 %, для процесу виготовлення йогурту:

$$M_{\text{зж.мол. для йог.}} = 11341,64 - 5808,57 = 5533,07 \text{ кг}$$

Йогурт будемо виготовляти за наступною рецептурою:

Молоко – 900 кг;

Наповнювач стерилізований «Злаки» – 75 кг;

Цукор білий – 25 кг;

Разом – 1000 кг.

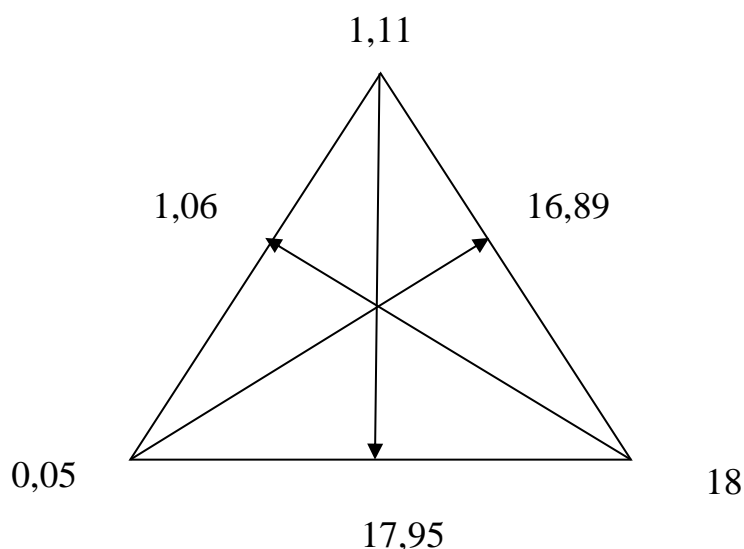
Потрібно вирахувати жир молока в рецептурі, якщо компонент молочного походження складе 90 % від суми компонентів, а жирність кисломолочного продукту – 1 %.

Жир нормалізованого молока:

$$Ж_{\text{норм.мол.}} = \frac{1000 \times 1}{900} = 1,11 \%$$

Знаходимо, яка кількість вершків м.ч.ж. 18 % необхідна для того, щоб отримати молоко жирністю 1,11 %.

Визначення проведемо методом трикутника:



$$\frac{M_{\text{Зж.мол.}}}{18 - 1,11} = \frac{M_{\text{норм.мол.}}}{18 - 0,05} = \frac{M_{\text{в.18\%}}}{1,11 - 0,05}$$

Нормалізоване молоко:

$$M_{\text{норм.мол.}} = \frac{5533,07 \times 17,95}{16,89} = 5880,32 \text{ кг}$$

Обчислимо масу вершків:

$$M_{\text{в.18\%}} = \frac{5533,07 \times 1,06}{16,89} = 347,25 \text{ кг}$$

Перевіримо обчислення:

$$M_{\text{норм.мол.}} = 5533,07 + 347,25 = 5880,32 \text{ кг}$$

Обчислимо кількості інгредієнтів, врахувавши втрати (виготовлення передбачимо резервуарним способом).

Молоко:

$$M_{\text{мол.кор.}} = \frac{900 \times 1014,7}{1000} = 913,23 \text{ кг}$$

Наповнювач «Злаки»:

$$M_{\text{наповн.}} = \frac{75 \times 1014,7}{1000} = 76,1 \text{ кг}$$

Цукор білий:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{25 \times 1014,7}{1000} = 25,37 \text{ кг}$$

Перерахуємо маси інгредієнтів для фактичної маси молочного компоненту 1,11 % (5880,32 кг).

Маса суміші:

$$M_{\text{сум.для йог.}} = \frac{1014,7 \times 5880,32}{913,23} = 6533,69 \text{ кг}$$

Наповнювач «Злаки»:

$$M_{\text{нап.}} = \frac{6533,69 \times 76,1}{1014,7} = 490,01 \text{ кг}$$

Цукор:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{6533,69 \times 25,37}{1014,7} = 163,36 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу готового йогурту після розливу в пакети:

$$M_{\text{гот.йог.}} = \frac{6533,69 \times 1000}{1014,7} = 6439,04 \text{ кг}$$

Таблиця 1.2 – Рецептúra йогурту із наповнювачем «Злаки» м.ч.ж. 1 %

Назва інгредієнту	Маса, кг		
	без втрат	з втратами	для фактичної маси
Молоко коров'яче	900	913,23	5880,32
Наповнювач стерилізований «Злаки»	75	76,1	490,01
Цукор білий	25	25,37	163,36
Сума	1000	1014,7	6533,69

Ацидофільна сметана

Обчислюємо загальну масу вершків, які утворились при сепаруванні:

$$M_{\text{в.заг.}} = 920,57 + 2610,98 = 3531,55 \text{ кг}$$

Вирахуємо з цієї маси, ту кількість що витратили на виготовлення молока пряженого та йогурту:

$$M_{\text{в.залишок.}} = 3531,55 - 1357,33 - 347,25 = 1826,97 \text{ кг}$$

Отже, сметана ацидофільна буде виготовлятися із 1826,97 кг вершків.

При виробництві ацидофільного продукту будемо використовувати заквашувальний препарат безпосереднього внесення, тому кількість виготовленої сметани, буде тотожною масі вершків.

Визначимо масу готової сметани ацидофільної після фасування у пластиковий стаканчик. Норма витрат при цьому складає 1009,8 кг/т.

$$1000 - 1009,8$$

$$X - 1826,97$$

Із пропорції:

$$M_{\text{гот.смет.ац.}} = \frac{1826,97 \times 1000}{1009,8} = 1809,24 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.3 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва		Молоко пряжене	Йогурт питний з наповнювачем «Злаки»	Молоко пастеризоване вітамінізоване	Сметана ацидофільна	Всього
Готовий продукт, кг		7000	6439,04	6991,75	1809,24	22240,03
Незбиране молоко, м.ч.ж. 3,4 %		14000		8000	-	22000
Витрачено	Нормалізоване молоко м.ч.ж. 1,5 %	-	-	7078,79	-	7078,79
	Знежирене молоко	5808,57	5533,07	-	-	11341,64
	Вершки м.ч.ж. 18 %	1357,33	347,25	-	1826,97	3531,55
	Вітамін С	-	-	1,41	-	1,41
	Наповнювач стерилізований «Злаки»	-	490,01	-	-	490,01
	Цукор білий	-	163,36	-	-	163,36
Отримано	Знежирене молоко	11341,64		-	-	11341,64
	Вершки м.ч.ж.	2610,98		920,57	-	3531,55

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Для вироблення продукції харчування сировина має бути відповідною ДСТУ 3662:2018 [9, 10].

Вимоги що висуваються до сировинної продукції:

- органолептика;
- фізико-хімічні якості,
- мікробіологічна чистота;
- термостійкість;
- чистота за еталоном;
- деякі показники, що використовуються при виготовленні певних продуктів, наприклад, параметри сичужного зсідання для сичужних сирів.

Технологічні властивості визначають чи придатне для переробки молоко і чи можна виготовляти з нього якісну продукцію [9].

Колір молока повинен бути білим або жовтуватим. Якщо забарвлення відрізняється, це може означати захворювання, або потрапляння в корм рослин, що спричиняють ці вади.

Запах свіжого молока приємний, властивий цьому продукту. При неправильному зберіганні у сировини можуть з'явитись небажані запахи: затхлий, згірклий, силосний чи аміачний. Потрібно дотримуватись умов зберігання і транспортування молока, щоб зберегти його якості [9].

За консистенцією молоко – це рідина, в якій не повинно бути сторонніх домішок, пластівців чи згустків. У корів, хворих на мастит, молоко стає сирної консистенції. При захворюваннях туберкульозу чи запалення вим'я сировина набуває водянистої консистенції.

Густина якісного молока складає не менш, як 1027 кг/м^3 , кислотність – не більше $18 - 19^\circ \text{T}$ [10].

Термостійкість молока визначає його стійкість до впливу високих температур (пастеризації, пряження). На параметр впливає кислотність і сольова рівновага.

Для виготовлення молочних продуктів використовують чисте молоко, в якому не має сторонніх домішок, шерсті, клітин епітелію та ін [10].

Бактеріально забруднена сировина не придатна для переробки. Життєдіяльність бактерій призведе до підвищення кислотності продукту і він стає непридатним для технологічного перероблення. Ферменти, що виділяють мікроорганізми, руйнують жир та білок молока. Внаслідок цього погіршуються органолептичні властивості виготовлених продуктів [10].

Соматичні клітини, наявні в сировині, вказують на те, що молоко було одержане від хворих корів. Заборонено змішувати таке молоко із сировиною, отриманою від здорових тварин.

Ще однією умовою є відсутність в молоці антибіотичних чи лікарських речовин [10]. Вони можуть впливати на проходження технологічних процесів обробки. Зокрема, антибіотики можуть суттєво погіршити процес сквашування, інактивувати культури закваски [11].

Дотримання показників якості молока гарантує виробництво якісної продукції, яка відповідає стандартам. Щоб отримати якісну сировину потрібно дотримуватись:

- ✓ санітарно-гігієнічних вимог для корів та місць утримування тварин;
- ✓ особистої гігієни працівників на фермах;
- ✓ використання якісних кормів;
- ✓ догляду за тваринами;
- ✓ профілактики маститів;
- ✓ використання якісного доїльного обладнання та устаткування та устаткування для очищення і охолодження молока.

Для виробництва сметани ацидофільної необхідні вершки. Норми для них вказані у ДСТУ 8131:2015. Вершки – це концентрована плазма молока із високим вмістом жиру, яка повинна бути свіжою, із приємним ароматом [12].

Наповнювач «Злаки» та закваски для ацидофільної сметани і йогурту використовують вітчизняного виробництва або закордонного зразку, якщо є дозвіл на застосування від МОЗ в Україні.

Цукор відбирають по ДСТУ 4623:2006 [13].

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

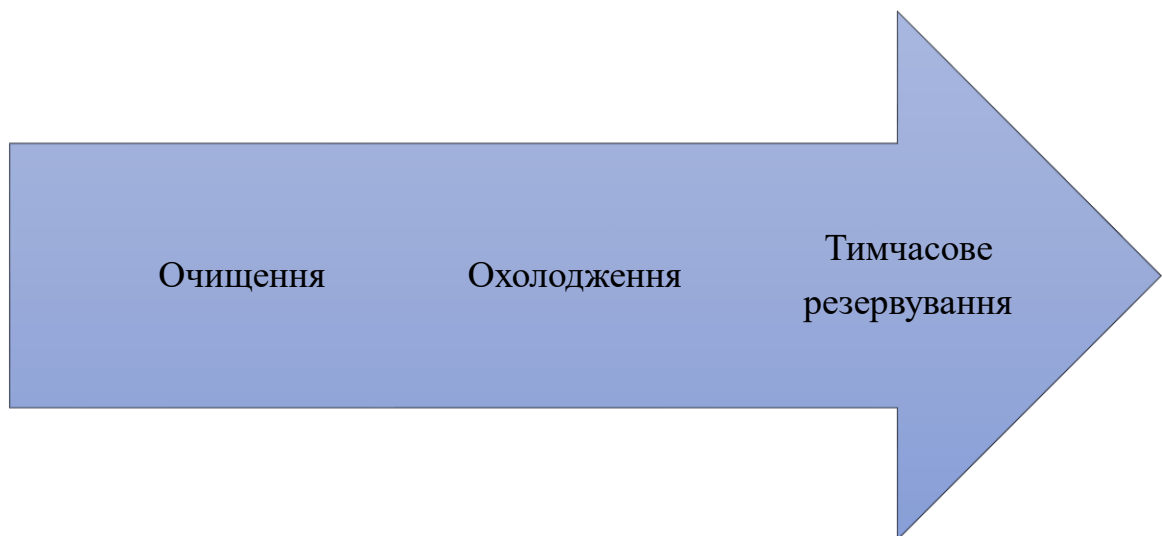


Рисунок 1.1 – Технологічні процеси, які відносять до приймання сировини

Після приймання молока за кількістю та якістю, воно поступає на відділення від механічних домішок. Для цього можуть застосувати фільтрацію або сепарування. Фільтрація не є надійним способом очищення, оскільки може ще більше забруднити сировину, якщо вчасно не замінити фільтр. Миття останніх потребує багато часу. Також застосовують мікрофільтри із неорганічних мембран, в яких є невеликі пори. Такі фільтри продуктивніші, порівняно із тканинними [1].

В сучасних технологіях популярнішим є використання сепараторів-молокоочисників, які проводять ефективне очищення від сторонніх включень.

Для позбавлення молока від спор і бактерій використовують герметичні центрифуги. Їх особливість в можливості обертання барабану на високих швидкостях. В результаті молоко розділяється на фази:

- ✓ вільну від бактерій і спор сировину;
- ✓ концентрат, що вміщує бактерії.

Температура процесу відцентрового очищення і бактофугування $+55..+65$ °C [1].

Для охолодження молока використовують пластинчасті охолоджувачі або резервуари, обладнані міжстінними сорочками. Температуру продукту знижують до $+4$ °C, щоб зберегти мікробіологічну якість молока. Після видоювання його температура сягає $+37$ °C. Протягом 2-ох годин існує бактерицидна фаза, що пригнічує розвиток небажаної мікрофлори. Для подовження дії бактерицидної фази молоко потрібно охолодити до $+2..+6$ °C. При такій температурі патогенні бактерії стають практично неактивними [1, 3, 6].

Тимчасове резервування проводиться для накопичення молока і проведення подальшого рівномірного технологічного процесу. Упродовж зберігання сировину потрібно перемішувати щогодини, для уникнення розшарування молока.

Сепарування – це поділ на фракції, що відрізняються жирністю. Операція відбувається під відцентровою силою і ґрунтується на різниці густин фаз. Його проводять при $+36..+46$ °C. За такого режиму жир стає рідким, що полегшує і робить процес більш продуктивним [1, 6, 8].

На сепарування має вплив декілька чинників:

- температура;
- діаметр жирових кульок;
- кислотність;
- інтенсивність подачі сировини;
- вміст жирності;
- швидкість обертання установки.

Нормалізація передбачає досягнення жирності чи вмісту сухих речовин до заданого значення.

У промисловості її здійснюють:

- ✓ додаванням молока 0,05 % чи вершків до незбираного молока;
- ✓ змішуванням нежирного молока і вершків у потрібних пропорціях;
- ✓ процес проводять на сепараторах-нормалізаторах, що забезпечують одержання молока потрібної жирності і вершків.

Використання останнього способу вважається найкращим, оскільки поєднує в собі відцентрове очищення та сучасну нормалізацію продукту.

Гомогенізація – це процес дрібнення жирових куль на менші. Процес використовується не у всіх галузях. Його не застосовують в маслоробстві та сироробстві [1, 8].

Для гомогенізації використовують диспергуючі установки, що відрізняються механізмом дії на сировину. Найбільш поширеним є клапанний гомогенізатор, який складається з багатоплунжерних насосів. За допомогою них можна проводити обробку молока за тиску 5 – 25 МПа.

Найпоширеніша теорія подрібнення жирової кульки полягає у тому, що під тиском у щілині клапану вона значно витягується в довжину і під дією поверхневого натягу переривається на окремі частинки [1, 6].

Після гомогенізації розмір кульок не повинен перевищувати 2 мкм. Основними факторами, що впливають на якість процесу є: температура, тиск, вміст жиру продукту.

Провести гомогенізацію холодного молока неможливо, оскільки молочний жир перебуває у твердому стані. За температури +30..+40 °С частина жиру все ще перебуватиме у твердому стані. Продуктивність гомогенізатора буде в цьому випадку в рази нижчою, ніж паспортна. При +60..+80 °С увесь жир переходить в рідину, а це основна умова ефективної гомогенізації. При такому режимі створюються тонкі і міцні адсорбційні оболонки жирових куль [6, 14].

При підвищенні тиску спостерігається покращення ефективності гомогенізації. Проте, чим вища частка жиру у продукті, тим нижчим повинен бути тиск.

Переваги гомогенізації [6]:

- однорідний склад виготовлених продуктів;
- подовження термінів зберігання за рахунок стійкості;
- покращення органолептики;
- запобігання утворення жирового шару на поверхні виготовленого продукту;
- покращення міцності згустків в кисломолочних продуктів і запобігання відділення сироватки.

Недоліки [6]:

- неможливість сепарації;
- при зберіганні на світлі виготовлених продуктів спостерігається окислений присмак;
- з гомогенізованого молока важко виготовити сир, оскільки погано проходить синерезис.



Рисунок 1.2 – Теплові процеси при виробництві молочних продуктів [1, 6]

Пастеризація – це теплове оброблення сировини, що проводиться для знешкодження бактерій і ферментів. Температурні режими пастеризації знаходяться в межах +65..+95 °С [1, 6, 14, 15].

Метою пастеризації є максимальне знешкодження небажаних бактерій, при цьому, потрібно зберегти якомога більше корисних властивостей молока. Після пастеризації можливі залишки спорових мікроорганізмів, але їх активність є незначною.

Ефективність пастеризації залежить від чистоти сировини. Якщо в молоці присутня велика кількість сторонніх домішок, то останні виступають, як бар'єр від теплового впливу. Жир також перешкоджає проведенню тепла. Тому, із зростанням вмісту жиру у продукті потрібно підвищувати температуру пастеризації [1, 6].

Вибір режиму пастеризації і тривалість витримування залежать від продуктів, що виробляються.

Вирізняють 4 режим пастеризації [1, 3, 8, 14]:

- довготривала;
- короткочасна;
- миттєва;
- високотемпературна (без витримування).

Для виготовлення дієтичних або дитячих продуктів проводять найвищі температурні режими для повного знищення мікроорганізмів.

Для пастеризації використовують таке обладнання:

- пластинчасті теплообмінники;
- трубчасті теплообмінники;
- ванни тривалої пастеризації.

Пряження – тривале витримування молока за температури вище +95 °С. При цьому сировина набуває специфічних органолептичних показників. Це зумовлено реакцією Майяра. Процес, зазвичай, триває 3 – 4 години. Під дією високої температури деякі компоненти молока зазнають змін. Лактоза реагує з амінокислотами, внаслідок цього утворюються речовини карамелізації, що

викликають темне забарвлення. Запах пряженого молока зумовлений денатурацією білків і реакцією сульфгідрильних груп із компонентами молока [1, 3, 6, 15].

Заквашування і сквашування – процеси, що використовуються в технології кисломолочних продуктів [8].

Після наповнення резервуару нормалізованою сумішшю, туди відразу вноситься закваска. В процесі сквашування проходить коагуляція казеїну та гелеутворення. Під час операції молоко із вільнодисперсного стану переходять у зв'язаний гель. Процес пов'язаний із зміною ізоелектричної точки казеїну і згортання останнього з утворенням своєрідного «каркасу» згустку. Завершення процесу визначають по кислотності і характеру згустку [1, 8, 15].

Перемішування і охолодження згустку проводять після завершення попередньої операції. Температуру продукту потрібно знизити нижче +10°C, щоб припинити молочнокислі процеси. Можливе зниження температури в резервуарах до 20°C, а подальше доохолодження в холодильних камерах. Згусток вимішується мішалкою до однорідного продукту, без грудочок. За необхідності на цьому етапі додають смако-ароматичні наповнювачі [8].

Розлив та пакування є заключними операціями виробництва продуктів. Вони насосом перекачуються до фасувальних установок, де відбувається розлив у спожиткове пакування. На упаковку наноситься маркування із відповідними позначеннями, які вимагаються чинними документами на виготовлені продукти. Після цього вироби направляють в холодильні камери на зберігання.

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого виробництва

Перед початком переробки лабораторія заводу перевіряє якість сировини згідно з документацією. Молоко відбирають за ДСТУ 3662:2018 [10]. Проби беруть у кожній партії. Перевіряють усі показники, які зазначені в документації про закупівлю [1, 6].

Приймальне відділення призначене для первинного оброблення молока. На модулі (п. 1-1) відбувається перекачування насосом, очищення від механічних включень, а також доохолодження сировини за допомогою пластинчастого охолоджувача.

Резервування продукту відбувається у резервуарах (п. 1-2). Температура при зберіганні $+2..+6^{\circ}\text{C}$. Після цього перекачують в апаратне відділення, де проводяться основні процеси виробництва. На пластинчастій ПОУ (п. 2-4) проводиться підігрів молока до $+35..+40^{\circ}\text{C}$ [1]. За таких умов жир стає рідким і легше відділяється від плазми молока, на сепараторі проводиться сепарування 22 т молока, в результаті чого отримуються 3 нормалізовані суміші.



У процесі виробництва з цих продуктів буде виготовлятися асортимент.

Молоко пряжене

Це молоко, яке піддається тривалому тепловому впливу ($+95..+99^{\circ}\text{C}$) протягом 3 – 5 годин. Операція пряження є додатковою в класичній технології питного молока.

За розрахунками визначено, що для отримання пряженого молока 3,5 % потрібно отримати нормалізовану суміш 3,45 %. Нормалізацію здійснимо у резервуарі (п. 2-11). Тут змішаємо вершки із молоком 0,05 %. Нормалізоване молоко направляється у пластинчасту ПОУ (п. 2-14), прогрівається до $+70..+80^{\circ}\text{C}$ і гомогенізується при тиску 12,5 МПа на обладнанні (п. 2-6а) [6, 8]. Гомогенізований продукт повертається до ПОУ, де проходить нагрівання до $+95^{\circ}\text{C}$ [6]. Пряження відбувається у ваннах тривалої пастеризації (п. 2-15). Процес проходить 3 години,

протягом нього відбувається зміна у речовинах молока, з'являється кремений відтінок. Щогодини продукт вимішується по 2 хвилини. Це проводять для уникнення появи плівок на поверхні. Пряжене молоко охолоджується і надходить у ємність для накопичення (п. 2-16).

Пряжене молоко фасується в Тетра-Пак, (1 л) на апараті для розливу (п. 3-1).

Молоко вітамінізоване

Вид молока, що додатково збагачене вітамінним преміксом. Підготування і змішування вітаміну – це додаткові технологічні операції.

Нормалізоване молоко 1,5 % нагрівають до температури +70 °С та напрямляють на дрібнення жирових кульок (п. 2-6) при 18 МПа. Гомогенізований продукт надходить на ППОУ (п. 2-4). Режим теплової обробки +76..+78 °С з витриманням 17 секунд у витримувачі (п. 2-3). Охолоджене молоко подають у місткість (п. 2-18).

Кислотність сировини повинна становити не вище 18 Т, оскільки вітамін С підвищує кислотність. Вітамінний порошок вноситься в холодне молоко тому, що аскорбінова кислота руйнується при дії високих температур. Доза добавки становить 200 г на 1000 кг молока. Дозування використовують для продукту, призначеного дітям (за виключенням молодшого шкільного віку) та дорослим [1].

Сухий порошок вітаміну вносять в молоко, вимішують та залишають витримуватись 30 хвилин. Опісля приготоване молоко фасують у картонні коробки Тетра-Паку по 1000 мл на установці (п. 3-1). Зберігати продукт потрібну у захищеному від сонця місці.

Йогурт з наповнювачем «Злаки»

Із розрахунків виходить, що для виробництва необхідно отримати молоко жирністю 1,11 %. Нормалізацію проведемо у ємності (п. 2-12) методом змішування нежирного молока з вершками. Молоко 1,11 % профільтруємо і підігріємо до +70 °С. Пастеризація +90..+92 °С відбувається у ППОУ (п. 2-14) із витриманням (п. 2-3) 3 хвилини. Подальше охолодження до +40 °С що є прийнятним для активізації закваски

(болгарська паличка, термофільний стрептокок). Сировина надходить в резервуар (п. 2-17), куди також всипають закваску, усе вимішується. Ферментація здійснюється 3 або 4 години до зростання кислотності 80°Т [1, 6]. По завершенні згусток перемішується та охолоджується в ємності до +20°С. В охолоджений напій вноситься цукор і наповнювач «Злаки», до якого входять:

- сахароза;
- злакові культури;
- стабілізатор (пектин);
- ароматизатор ванілі;
- лимонна кислота.

Йогурт перекачується для розливу у пакети 500 мл на автоматі MilkPack (п. 3-2).

Сметана ацидофільна

Після сепарування вершки охолоджують до +6°С і відправляють для резервування (п. 2-8). Установка трубчастого типу (п. 2-7) призначена щоб провети тепловою обробку сировини. Спочатку вона прогрівається до +65°С. На гомогенізаторі (п. 2-6) проходить дроблення жирової фази. Після цього пастеризація вершків відбувається при +90..+95°С (п. 2-7). Одразу знижують температуру сировини до +28..+30°С і подають у ємність (п. 2-10) [8].

Заквашувальний препарат складається з мезофільних, термофільних стрептококів і ацидофільної палички. Суміш вершків і закваски перемішують 15 хвилин. Суміш піддають ферментації до наростання кислотності 65°Т (13 – 16 годин). По завершенні згусток обережно вимішується і подається на розлив у полістирольний стакан на обладнанні ПАСТ ПАК Р2 (п. 3-3).

У холодильній камері сметана ацидофільна визріває ще 6 – 8 годин для покращення консистенції [8].

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Таблиця 1.4 – Органолептична оцінка [16 – 19]

Характеристика	Найменування			
	Молоко пряжене	Молоко пастеризоване вітамінізоване	Йогурт питний з наповнювачем «Злаки»	Сметана ацидофільна
Консистенція	Однорідна рідина, що не містить сторонніх видимих частинок та осаду		Гомогенна консистенція без згустків (із-за резер-вуарного методу) із наявними включеннями наповнювача (пластівці вівса, ячменю, жита) рівномірно розподіленого по всьому продукту	Густий продукт із тягучою консистенцією і глянсуватим блиском. Дозволяється наявність крупинок і поодинокі бульбашки повітря
Смако-ароматичні властивості	Притаманні молоку без інших смаків чи запахів. Наявний присмак пастеризації. Особливо відчутий у пряженому молоці		Притаманні кисломолочним напоям, чисті, без інших присмаків	Кисломолочні, з ароматом пастеризованого молока
Забарвлення	Світло-кремове, кремове, або темно-кремове	Біле, рівномірне по всьому об'єму	Біле або злегка жовтувате	Рівномірне біло-кремове

Таблиця 1.5 – Фізико-хімічна оцінка [16 – 19]

Показник	Продукт			
	Молоко пряжене	Молоко вітамінізоване	Йогурт	Сметана
Жир, %	3,5	1,5	1	18
Білок, %	2,8	2,9	9,5	-
Кислотність, Т	20	20	90 - 100	80
Густина, кг/м ³	1027	1028	-	-
Чистота (еталон)	1	1	-	-
Сахароза, %	-	-	5	-
Температура, °С	+2..+6 °С			

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Для підвищення якості виготовлених товарів на заводах молочної промисловості потрібно організовувати технохімконтроль. Завдяки останньому з підприємств не допускається випускання продукції, що не підлягає чинним нормативам. Головною вимогою покращення ефективності виробництва є випуск стандартизованих і якісних товарів. При якісному проведенні ТХК і МБК спостерігається покращення якості виготовленої продукції, а також скорочення витрат усіх видів (сировинних, економічних, енергетичних) [11, 20].

На молочних заводах ТХК і МБК здійснює відділ технічного контролю. Це самостійний структурний підрозділ. Директор заводу має прямий вплив на керівника ВТК. Тобто, саме вище керівництво може призначати або звільняти, надавати йому премії, або стягувати збитки за невідповідну роботу керівника ВТК. Кількість працівників у відділі залежить від потужностей виробництва і врахування виконаних завдань, що покладені на відповідальність відділу. Виготовлені товари не можуть бути направлені на реалізацію, поки ВТК не надасть відповідно оформлені документи про якість продукції. Якщо в мережевій продажі були виявлені випадки неякісних виробів, то уся відповідальність покладається на ВТК, а також начальника відділення, де проводилось виробництво [20].

Для чіткої роботи лабораторій є затверджені інструкції. Основна мета ТХК – це установа стандартизованої роботи контролю за процесами з метою випуску якісних товарів, що є безпечними для споживачів.

Документи в лабораторії мають зберігатись в упорядкованих папках з терміном дії чинних нормативів.

ВТК перевіряє якість:

- сировини;
- пакувальних матеріалів;
- вироблених виробів;

- мийних і дезінфікуючих речовин;
- реагентів та реактивів;
- гігієнічного стану устаткування;
- вимірювальних приладів.

Таблиця 1.6 – ТХК сметани

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Молоко перед сепаруванням	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Температура, °С	..	Те саме	ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	..	..	ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	..	..	ДСТУ 6082:2009
	Масова частка жиру, %	..	..	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Маса, кг, або об'єм, дм ³	..	..	Ваги
Початок сепарування:				
Незбиране молоко	Температура, °С	..	Те саме	ДСТУ 6066:2008
Вершки	Масова частка жиру, %	На початку роботи сепаратора	..	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
Знежирене молоко	Масова частка жиру, %	Через кожну годину	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
Закінчення сепарування	Масова частка жиру, %	У кінці роботи	..	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
Вершки	Кислотність, °Т	..	..	ГОСТ 3624
	Маса, кг	..	..	Ваги
Знежирене молоко	Масова частка жиру, %	Через кожну годину	..	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т	..	..	ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	..	..	ГОСТ 3625
	Маса, кг	..	..	Ваги
Нормалізація вершків				
Вершки вихідні	Органолептика	Щоденно	..	Органолептичний
	Кислотність, °Т	..	..	ГОСТ 3624
	Масова частка жиру, %	..	..	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Маса, кг, або об'єм, дм ³	..	..	Ваги, лічильник
Знежирене молоко	Кислотність, °Т	..	..	ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	..	..	ДСТУ 6082:2009
	Масова частка жиру, %	..	..	ГОСТ 5867
	Маса, кг, або об'єм, дм ³	..	..	Ваги або лічильник,

Продовження таблиці 1.6

1	2	3	4	5
Нормалізовані вершки	Кислотність, °Т	..	..	ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	..	..	ГОСТ 3625
	Маса, кг	..	..	Сумарна маса компонентів або зважування
Гомогенізація	Проба на кип'ятіння перед пастеризацією	Періодично	Вибірково	НТД, візуально
	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 6066:2008
	Масова частка гомогенізованих пастеризованих вершків, %	..	..	Ваги або лічильник
	Тиск, МПа	..	..	Манометр
Пастеризація вершків	Температура, °С	..	На всіх працюючих установках	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	..	Те саме	Визначається конструкцією витримувача
Охолодження вершків	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ДСТУ 6066:2008
Заквашування	Температура, °С	..	..	Термометр
	Час перемішування, хв	..	..	Годинник
Сквашування	Температура, °С	..	..	Термометр
	Тривалість, год	..	..	Годинник
	Кислотність у кінці сквашування, °Т	..	..	Титрометричний ГОСТ 3624
Охолодження	Температура, °С	..	..	Термометр
Фасування сметани	Температура, °С	Щоденно	..	Термометр
	Тривалість, год	..	..	Годинник
Пакування сметани	Температура, °С	Щоденно	..	Термометр
	Маса, нетто, кг або г	..	3-5 одиниць кожної партії	Ваги
Маркування	Якість маркування	..	..	НТД
Визрівання	Температура в камері, °С	..	..	Термометр
Готова сметана	Маса, нетто, кг або г	..	..	Ваги
	Органолептика	..	..	Органолептичний
	Кислотність, °Т	..	..	ГОСТ 3624
	Масова частка жиру, %	..	..	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Температура в камері, °С	..	..	Термометр
Зберігання	Пероксидаза	..	..	Хімічний метод
	Температура, °С Тривалість діб	..	1 раз на добу	Термометр Годинник

Таблиця 1.7 – МБК виробництва сметани

Досліджувані технологічні процеси та матеріали	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Періодичність контролю	Розведення
1	2	3	4	5
Сировина, що надходить на завод	Молоко сире Вершки сирі Молоко або вершки, що направляються на стерилізацію	Редуктазна проба Інгібуючі речовини Редуктазна проба Спори мезофільних аеробних бактерій	1 раз в декаду	0; I.
Виробництво сметани	Вершки до пастеризації Вершки після пастеризації	КМАФАМ Бактерії групи кишкової палички КМАФАМ Бактерії групи кишкової палички	Не рідше 2 рази на місяць Те саме Те саме 1 раз на 10 днів	II; III; IV II – VI I; II; III 10 см ³
	Вершки перед заквашуванням	Те саме Наявність термостійких молочнокислих паличок	2 рази на місяць У випадку появи вади «надлишкової кислотності»	0; I; II
	Вершки після заквашування	Бактерії групи кишкової палички	2 рази на місяць	0; I
	Сметана	Бактерії групи кишкової палички Мікроскопічний препарат	Не рідше 1 разу на 3 дні Не рідше 1 разу на 3 дні при появі вад	I - VI
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби-пастеризованого молока	Бродильна проба	Не рідше одного разу в декаду	
		КУО	Те саме	
	Обладнання, посуд, інвентар	Загальна кількість бактерій	Те саме	
	Повітря	Загальна кількість колоній	1 раз в місяць	
		Кількість колоній дріжджів і плісень	Те саме	

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Технологічні апарати – це усе устаткування, яке застосовується для переробки молока і контактує з ним. Внаслідок цього, доброякісність і епідеміологічна надійність вироблених товарів залежить від санітарної безпечності приладдя.

Якщо виявляється забрудненість молока, то у більшості випадків, це по причині несвоєчасного або недостатнього очищення обладнання.

Санітарно-гігієнічне оброблення включає [21]:

ополіскування;

очищення і миття;

дезінфекцію.

Споліскування призначене для видалення розчинних речовин, залишків продукту в обладнанні. Температура води має бути не вищою +40 °С.

Очищення і миття – це процеси, призначені для видалення бруду із поверхонь. Вони включають розчинення часток бруду, уникнення випадіння їх в осад та механічне очищення щітками. Під час миття видаляється частина бактерій [21].

Дезінфекція – це знезаражування поверхонь за допомогою спеціальних засобів. Для використання дезінфікуючих речовин обов'язкова сертифікація останніх [21].

При проведенні якісного миття та дезінфекції потрапляння у молоко бактерій з обладнання знижується в 10000 раз.

Видалення складних забруднень, наприклад, молочного каменю із залишків частинок білку та жиру видаляють за допомогою кислотних розчинів. Таке забруднення утворюється у важкодоступних місцях установок внаслідок теплової денатурації білку.

Миючі і дезінфікуючі засоби можуть випускатись в різних формах. Перевагою користуються сухі речовини, з яких на виробництві виготовляють розчини. Останні повинні [21]:

- легко змочувати поверхні обладнання;

- розчиняти сполуки білку, жиру, кальцієвих солей;
- не мати ароматичних добавок;
- мати бактерицидні властивості;
- легко змиватись водою.

1.5 Підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Забезпечимо лінію установок для відділення. Основною установкою тут є насос, що перекачує молочну сировину [22].

Розрахуємо потрібну потужність насосу:

$$P_{\text{роз.}} = \frac{22000}{3} = 7333 \text{ кг/год}$$

Установимо модульну установку для первинної обробки сировини, яка має наступе обладнання:

- буферну ємність;
- центробіжний насос;
- фільтр;
- повітровіддільник;
- пластинчастий охолодник;
- лічильник та ін.

Обираємо модульну установку УПМ-10.

Обчислимо фактичну роботу установки:

$$T_{\text{ф.}} = \frac{22000}{10000} = 2 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Зберігання молока будемо здійснювати в резервуарі В2-ОХР-25. Ємність призначена для розміщення на вулиці. Забезпечує підтримання температури протягом 24 годин практично без змін, незалежно від температурного режиму надворі.

Установимо лінію із такого ж обладнання для переробки продукції, що не відповідає нормам.

Апаратне відділення

Найважливішою установкою в цьому відділенні є пластинчаста ПОУ. Рекомендована норма її ефективної роботи 5 – 6 годин [22].

Порахуємо розрахункову продуктивність вище зазначеного обладнання:

$$P_{\text{роз.}} = \frac{22000}{5} = 4400 \text{ кг/год}$$

Обираємо ППОУ А1-ОКЛ-5. Обладнання складається із пластин, що об'єднані у 4 секції. Фактична тривалість обробки молока становитиме:

$$T_{\text{ф.}} = \frac{22000}{5000} = 4 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Такої ж продуктивності підберемо сепаратор-вершковіддільник ОСЦП-5. Одночасно установка очищує сировину від слизу і механічних домішок. Останні під впливом відцентрової сили надходять у спеціальну ємність.

Обчислимо тривалість сепарування та теплової обробки (молока 1,5 %) сировини для продукції, що виготовляється.

Молоко з вітаміном С:

$$T_{\text{ф.мол.в.}} = \frac{8000}{5000} = 1 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Молоко пряжене і йогурт:

$$T_{\text{ф.м.пр.і йог.}} = \frac{14000}{5000} = 2 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Охолодження вершків м.ч.ж. 18 %, що отримали від попереднього процесу проведемо за використання трубчастої ПОУ ТПУ-2,5 М. Охолодження проводиться одночасно із сепаруванням. Зниження температури вершків необхідне для недопущення розвитку небажаних мікроорганізмів.

Паралельно охолоджені вершки, у кількості 3531,55 кг, поступають в резервуар В2-ОМВ-4. Тут вони зберігаються для подальшої переробки.

Запланований асортимент продуктів піддається гомогенізації для покращення органолептики та термінів придатності готових товарів. Для цього застосуємо гомогенізатор А1-ОГМ.

Знайдемо тривалість процесу.

Молоко вітамінізоване:

$$T_{\text{ф.мол.віт}} = \frac{8000}{5000} = 1 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Молоко жирністю 1,5 % направимо у резервуар Я1-ОСВ-6. Тут проведемо його змішування з вітаміном С за допомогою пристрою, вмонтованого у резервуарі. З цієї ємності насосом буде викачуватись пастеризоване вітамінізоване молоко і подаватись на розлив.

Виробництво пряженого молока передбачає вимішування вершків і нежирного молока. Операцію проведемо в резервуарі В2-ОМВ-10. В результаті з'єднання попередньо розрахованих мас отримаємо нормалізоване молоко 3,45 %.

Для процесу пряження застосуємо ємності тривалої пастеризації ВДП 2500. Для такого об'єму продукту (7165,9 кг) їх потрібно 3 одиниці.

Вимішування нежирного молока і вершків для отримання молока 1,11 % проведемо в ємності В2-ОМВ-6,5. Це молоко направиться на подальшу переробку і виготовлення йогурту питного з наповнювачем «Злаки». Отриману суміш профільтруємо.

Підігрівання до температур гомогенізації і пастеризації проведемо, використовуючи пластинчасту ПОУ А1-ОПК-5. Ця установка придатна також для оброблення сумішей, при виготовленні кисломолочної продукції.

Обчислимо час роботи.

Теплове оброблення суміші для молока пряженого:

$$T_{\text{ф.мол.пряж}} = \frac{7165,9}{5000} = 1 \text{ год } 26 \text{ хв}$$

Охолодження:

$$T_{\text{ф.м.пряж}} = \frac{7065,9}{5000} = 1 \text{ год } 25 \text{ хв}$$

Теплове оброблення суміші для йогурту:

$$T_{\text{ф.йог}} = \frac{5880,32}{5000} = 1 \text{ год } 11 \text{ хв}$$

Гомогенізація сумішей для молока пряженого і йогурту буде проводитись на обладнанні А1-ОГМ.

Розрахуємо час роботи.

Молоко пряжене:

$$T_{\text{ф.м.пряж}} = \frac{7165,9}{5000} = 1 \text{ год } 26 \text{ хв}$$

Йогурт:

$$T_{\text{ф.йог з нап.}} = \frac{5880,32}{5000} = 1 \text{ год } 11 \text{ хв}$$

Для заквашування і ферментації йогурту з наповнювачем оберемо резервуар Я1-ОСВ-5.

Знайдемо необхідну кількість ємностей:

$$N_{\text{рез.йог}} = \frac{5880,32}{6300 \times 0,85} = 1 \text{ шт}$$

Теплову обробку вершків здійснимо за допомогою трубчастої ПОУ ТПУ-2,5М.

Обчислимо тривалість теплової обробки вершків, які направимо на виготовлення сметани ацидофільної м.ч.ж. 18 %:

$$T_{\text{ф.смет}} = \frac{1826,97}{2500} = 44 \text{ хв}$$

Гомогенізацію здійснимо за допомогою установки А1-ОГМ. Для заквашування та ферментації вершків оберемо резервуар Я1-ОСВ-4.

Розраховуємо потрібну кількість одиниць:

$$N_{\text{рез.смет}} = \frac{1826,97}{4000 \times 0,5} = 1 \text{ шт}$$

Фасувальне відділення

Розлив молока вітамінізованого і пряженого будемо здійснювати у Тетра-Пак по 1 л. Пакети складаються з шарів картону і тонких плівок поліетилену, що

забезпечують герметичність упаковки. Для цього застосуємо фасувально-пакувальну машину TetraPack TR/GT. Обчислимо тривалість розливу.

Молоко вітамінізоване:

$$T_{\text{ф.м.віт.}} = \frac{7051,88}{6500} = 1 \text{ год } 5 \text{ хв}$$

Молоко пряжене:

$$T_{\text{ф.м.пр.}} = \frac{7065,58}{6500} = 1 \text{ год } 5 \text{ хв}$$

Фасування йогурту проводиться у пакети (поліетиленова плівка) по 0,5 л. При розливі застосуємо пакувальний автомат Milkpack.

Йогурт:

$$T_{\text{ф.йог.}} = \frac{6533,69}{6000 \times 0,5} = 2 \text{ год } 11 \text{ хв}$$

Фасування сметани проводимо у пластиковий стакан із полістиролу по 0,5 л. Застосуємо пакувальний автомат.

Сметана ацидофільна:

$$T_{\text{ф.смет.}} = \frac{1826,97}{3600 \times 0,5} = 1 \text{ год } 1 \text{ хв}$$

Після розливу усі продукти спрямовують у холодильну камеру.

Таблиця 1.8 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Назва установки	Тип, марка	Продуктивність кг/год.	К-ть	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обл., м ²	Загальна площа, м ²
				довжина	ширина	висота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Установка приймання і охолодження молока	УПМ-10	10000	1/1	2200	1200	1700	2,64	5,28
Резервуар для приймання молока	В2-ОХР-25	25000	2	4800	3250	4610	15,6	31,2
Всього								36,48
Апаратне відділення								
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка	А1-ОК2Л-5	5000	1	3700	3600	2500	15	15

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сепаратор-вершко-віддільник	ОСЦП-5	5000	2	930	685	1230	0,64	1,28
Гомогенізатор	A1-ОГМ	5000	2	1360	1070	1370	1,46	2,92
Трубчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка	ТПУ-2,5М	2500	1	2800	2700	1930	7,2	7,2
Резервуар для зберігання вершків	B2-ОМВ-4	4000	1	2900	2535	4097	7,35	7,35
Резервуар для приготування молока пастеризованого вітамінізованого м.ч.ж. 1,5 %	Я1-ОСВ-6	10000	1	2900	2535	3380	7,35	7,35
Резервуар для приготування нормалізованого молока м.ч.ж 3,45 %	B2-ОМВ-10	10000	1	4300	2270	2825	9,76	9,76
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка	A1-ОПК-5	5000	1	4500	4000	2500	18	18
Ванни тривалої пастеризації	ВДП-2500	2500	3	2100	1735	2290	3,64	10,92
Резервуар для зберігання молока пряженого	Я1-ОСВ-6	10000	1	2900	2535	3380	7,35	7,35
Резервуар для змішування нормалізованого молока м.ч.ж 1,11 %	B2-ОМВ-6,5	6500	1	2324	2280	2855	5,3	5,3
Резервуар для заквашування, сквашування йогурту питного з наповнювачем «Злаки»	Я1-ОСВ-5	6300	1	2500	2135	3230	5,33	5,33
Резервуар для заквашування і сквашування вершків	Я1-ОСВ-4	4000	2	2100	1735	3869	3,64	7,28
Всього								105,04
Фасувальне відділення								
Фасувально-пакувальна машина	Tetra Pak TR/G7	6500	1	6500	1500	3425	9,75	9,75
Пакувальний автомат	Milk-Pak	6000	1	1550	1050	3150	1,63	1,63
Пакувальний автомат	ПАСТ ПАК Р2	3600	1	1600	1480	1980	2,36	2,36
Всього								13,76

1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

Приймально-миюче відділення

Спочатку треба знайти число авто, що привозять сировину на завод протягом години:

$$N_{\text{маш.}} = \frac{10000}{6300} = 2 \text{ маш}$$

Тепер обчислимо час приймання врахувавши:

- час для одного авто;
- додатковий час;
- час обробки і миття авто.

$$T_{\text{заг.}} = 2 \times (35 + 5 + 14) = 108 \text{ хв}$$

Обчислимо потрібне число постів, для роботи протягом години:

$$П = \frac{108}{60} = 2 \text{ п}$$

Необхідно 2 пости.

Розрахуємо площу відділення, якщо відомо, що один пост займе 72 м²:

$$F_{\text{п.-м.}} = 2 \times 72 = 144 \text{ м. кв.}$$

Приймальне відділення

У приміщенні буде розташовуватись 2 одиниці модульного устаткування, оскільки резервуари – це великогабаритне обладнання. Конструкція дозволяє їх розміщення на вулиці. Тому на коефіцієнт перемножується лише площа модуля. Звідси:

$$F_{\text{п.}} = 4 \times 5,28 = 21,12 \text{ м. кв.}$$

Апаратне відділення

Приміщення призначене для здійснення головних технологічних процесів. Тут буде розміщуватись більшість установок, в тому числі резервуари для сквашування, ванни тривалої пастеризації, ПОУ. Для даного відділення коефіцієнт, що

використаємо для розрахунку – 4, але він не поширюється на пластинчасті ПОУ, оскільки в їх габаритних розмірах вже враховані площі запасу.

$$F_{\text{ап.}} = 4 \times 72,04 + 15 + 18 = 321,16 \text{ м. кв.}$$

Фасувальне відділення

На даній ділянці розміщені фасувальні установки:

- у Тетра-Пак;
- у поліетиленові пакети;
- у стакани з полістиролу.

З резервуарів продукти викачуються до цих установок. Коефіцієнт даного відділення – 4.

Отже, площа складає:

$$F_{\text{ф.}} = 4 \times 13,76 = 55,04 \text{ м. кв.}$$

Холодильна камера

Рекомендовані терміни зберігання:

молоко пряжене і вітамінізоване, йогурт питний з наповнювачем «Злаки» - 0,5 доби.

сметана ацидофільна – 0,75 доби.

Під час розрахування холодильних відділів враховується:

- кількість продукту;
- час зберігання;
- норма навантаження на метр квадратний.

Порахуємо площі, що потрібні для тримання продукції в холодильниках.

Молока пряженого:

$$F_{\text{м.пр.}} = \frac{2 \times 8000 \times 0,5}{240 \times 0,5} = 66,67 \text{ м. кв}$$

Молока вітамінізованого:

$$F_{\text{м.віт.}} = \frac{2 \times 6991,75 \times 0,5}{240 \times 0,5} = 58,26 \text{ м. кв}$$

Йогурту питний з наповнювачем «Злаки»:

$$F_{\text{йог.}} = \frac{2 \times 6439,04 \times 0,5}{700 \times 0,5} = 18,4 \text{ м. кв}$$

Сметани:

$$F_{\text{смет.}} = \frac{2 \times 1809,24 \times 0,5}{610 \times 0,5} = 8,9 \text{ м. кв}$$

Сумарна площа камери:

$$F_{\text{х.к.}} = 66,67 + 58,26 + 18,4 + 8,9 = 152,23 \text{ м. кв}$$

Таблиця 1.9 – Зведена таблиця розрахунку площ

Приміщення	Площа		
	Розрахункова м ²	Компоновочна	
		Буд. кв.	м ²
Приймально-миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	21,12	0,5	18
Апаратне відділення	321,16	9	324
Фасувальне відділення	55,04	2	72
Холодильна камера	152,23	4,5	162
Експедиційна	-	1,5	54
Приймальна лабораторія	-	1	36
Виробнича лабораторія	-	1,5	54
Склад допоміжної сировини	-	1	36
Склад тари	-	1	36
Склад миючих засобів	-	0,5	18
Мийка СІР	-	1,5	54
Бойлерна	-	1	36
Побутові приміщення	-	3	108
Компресорна	-	1	36
Кімната технолога	-	0,5	18
Кімната начальника цеху	-	0,5	18
Всього		34	

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Вибір міста для розміщення підприємства вибирається з урахуванням ряду факторів серед яких:

- чисельність населення;
- наявність сировинних баз та клімату;
- наявність кваліфікованого персоналу;
- близькість до джерел ресурсів (електроенергія та вода);
- ринок збуту;
- вартість земельної ділянки.

Для молокопереробного підприємства кількість населення – це найважливіший фактор.

$$П = П_{зм.} \times К_{зм.}$$

$$П = 22240,03 \times 600 = 13\,344\,018 \text{ кг}$$

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

$$Ч = \frac{13\,344\,018}{60} = 222\,400 \text{ чол.}$$

Обираємо Кропивницький. Провідними галузями промисловості міста є машинобудування та харчова промисловість. Машинобудування представлене:

ПАТ НВП «Радій»

ПАТ «Ельворті»

ПАТ «Гідросила»

Особливе місце в структурі галузі посідає харчова промисловість, до складу якої входять 18 підприємств, орієнтованих переважно на виробництво хлібобулочних, м'ясних, молочних продуктів, олії, майонезу, алкогольних та безалкогольних напоїв тощо. Серед них [23]:

- ПАТ «Кіровоградолія» – спеціалізується на отриманні олії. Частка підприємства в загальному виробництві цієї продукції в Україні становить близько 10%.

- Ятранський м'ясокомбінат є одним із провідних підприємств харчової галузі та виробляє близько 200 видів товарів (ковбаси та копченості, м'ясопродукти та напівфабрикати, рибу, фрикадельки та вареники) відповідно до ISO 9001-2000.

- «Ласка», провідний виробник морозива в країні (більше 100 видів), має розгалужену мережу дистриб'юторів у регіонах України та експортує продукцію в декілька країн.

- ТОВ «Кіровоградхліб 2014» — виробник хлібобулочних виробів.

Проведемо SWOT-аналіз для визначення сильних та слабких сторін підприємства.

Сильні сторони:

- Асортимент продуктів, що користуються попитом.
- Якісність виготовлених продуктів.
- Виробництво проводиться на якісному обладнанні відомих виробників.
- Упровадження норм контролю.
- Використання якісної і свіжої сировини.

Слабкі сторони:

- Недостатньо розвинутий маркетинг.
- Висока собівартість готових продуктів.
- Недовіра споживача до нової торгівельної марки.

Можливості:

- Розширення асортименту.
- Зростання кількості торгових точок.
- Налагодження постачання сировини від перевірених фермерських господарств.

Загрози:

- Зменшення кількості поголів'я великої рогатої худоби.
- Недостатня кількість ресурсів для проведення якісного маркетингу.
- Загроза банкрутства.
- Нестабільна економічна ситуація в країні.

2.2 Характеристика сировинної зони

Кіровоградська область входить до економічного району Центральної України і структура економіки є агропромисловою. Сприятливими факторами географічного положення регіону є безпосереднє сусідство з промислово розвиненими Дніпром і Донбасом, наявність густої мережі залізничних і транзитних магістралей, газо- і нафтопроводів, вихід до Дніпра. Область розташована в межах двох фізико-географічних зон: лісостепової та степової (більшість). Агрокліматичні та агроґрунтові умови регіону сприятливі для розвитку сільського господарства та молочного скотарства [23].

Загалом рівнинний рельєф області за наявності широких вододілів сприяє розвитку сільськогосподарського виробництва та інших галузей економіки.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Молоко є одним з найцінніших продуктів харчування. Містить усі необхідні для розвитку та існування людини поживні речовини: білки, жири, вуглеводи, вітаміни А, D, С, В₁ та В₂, макроелементи (кальцій, фосфор, калій, магній, натрій, хлор) та мікроелементи (мідь, цинк, марганець, фтор, бром, йод). Споживання від 0,75 до 1 літра молока в день може майже повністю задовольнити потребу в більшості мінералів і кількох вітамінах. Молоко є незамінною їжею для немовлят, відіграє

важливу роль у харчуванні хворих і дуже корисне, як і всі молочні продукти, для здорових дорослих. Хімічний склад такий: вода – 88,6 %, білки – 2,8 %, жири – 3,2 %, вуглеводи – 4,7 %, зола – 0,7 %. Засвоюваність молока дуже висока.

Сметану отримують шляхом сквашування вершків, які є більш жирною частиною молока (15 - 35% жирності), що відокремлюють шляхом сепарації. Сметана має велику жирність, що визначає її харчову цінність.

Йогурт отримують при сквашуванні молока термофільним молочнокислим стрептококом та болгарською паличкою.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Від обсягу та якості реалізованої продукції залежить кінцевий фінансово-економічний результат підприємства. Реалізація продукції – це багатогранна господарська діяльність підприємства від виробника до споживача. Реалізація продукції значно залежить від фізичної якості сировини, готової їжі, цільових витрат виробника, територіального поділу виробників і споживачів, витрат у сферах переробки та торгівлі.

Канали збуту: шлях товарів від виробника до споживача, що надається різними учасниками або сукупністю юридичних та фізичних осіб, які є посередниками у збуті, переходять у власність або передають інший товар. Все це забезпечується системою організаційних, технологічних та інших процесів, які використовують різні методи та канали реалізації. В результаті їх взаємодії продукція переходить від виробника до споживача.

Канали реалізації можуть бути прямими або непрямими. Переміщення товарів прямими каналами здійснюється без участі посередника, а безпосередньо від виробника до споживача на комерційному ринку через власну комерційну мережу виробника. Це також може бути продаж компаніям, які можуть переробляти та продавати кінцевий продукт споживачам інтегрально.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Інженерно – психологічні принципи професійного добору

У сучасних умовах надійність та продуктивність технічних систем залежить від правильного добору та навчання спеціалістів.

До спеціалістів, які обслуговують складні сучасні технічні системи, ставляться спеціальні вимоги, специфічні для кожної конкретної галузі техніки. Відбір людей, здатних найефективніше працювати на певній апаратурі, є завданням професійного добору.

Для спеціалістів – операторів основним змістом роботи є складний комплекс розумової діяльності з невеликими елементами фізичної праці. В основі взаємодії оператора з апаратурою є приймання, опрацювання інформації, прийняття та реалізація рішення [24, 25].

Важливою особливістю людини – оператора є те, що оптимальне опрацювання інформації, яка надходить до нього, відбувається у тому випадку, коли вона за обсягом узгоджена з його можливостями прийняття та не є занадто великою і занадто малою. При великому навантаженні оператори не встигають виконувати задані функції, але коли навантаження дуже зменшується, то оператори втрачають активність.

Індивідуальною особливістю людини також є об'єм оперативної пам'яті, здатність до інтерполяції та коригування помилок. Пам'ять дає змогу оператору використовувати результати минулої діяльності у майбутньому при роботі у системі. Без врахування її ролі не може бути ні навчання, ні можливості адаптації до зміни навколишнього природного середовища.

Аналіз діяльності спеціалістів, котрі працюють з радіоелектронною апаратурою, особливо з екранами індикаторів, дисплеїв, свідчить, що коли до операторської діяльності підключаються люди, які не мають достатніх здібностей для

цієї роботи, то вони не тільки значно довше та з більшими труднощами оволодівають цією спеціальністю, а й частіше роблять помилки і прорахунки.

Під професійним добором розуміють процес вибору з групи кандидатів до професії осіб, від яких можна чекати найефективнішого виконання потрібного обсягу робіт. Суть професійного добору полягає у ретельному порівнянні суті операторської діяльності та структури особи кандидата [26].

У наш час розроблені основи комплексного інженерно-психологічного підходу до професійного добору. Під час добору мають виявлятися психологічні якості, пов'язані з нейрофізіологічними особливостями людини, її потенційною здатністю оволодіти необхідною системою знань, вмінь та навичок, вольові здібності особи. При цьому враховується витривалість, емоційність, переконливість, цілеспрямованість тощо.

Професійний відбір може здійснюватися такими методами: стихійним, медичним, конкурсним та інженерно-психологічним.

Під час стихійного відбору кандидати на посаду оператора призначаються з групи претендентів без врахування його індивідуальних здібностей.

Під час медичного відбору враховується лише один чинник – стан здоров'я. За заключенням медичної комісії про придатність до роботи відібрані кандидати можуть призначатися на посади.

Під час конкурсного відбору кандидати на посади операторів відбираються за результатами перевірки їх індивідуальних здібностей шляхом проведення іспитів або конкурсу документів.

Найбільше відповідає потребам професійного відбору інженерно-психологічний метод. В цьому випадку кандидати на посаду оператора відбираються з повним врахуванням антропологічних, фізіологічних, психологічних та інших даних. В основі інженерно-психологічного методу лежать два основних принципи: активність та етапність добору. Під активністю добору розуміють не лише факт відбору кандидатів на посади операторів, а й удосконалення методів навчання, а також органів керування. Основні напрями: максимальне пристосування органів

керування та робочого місця оператора до функціональних характеристик людини, раціональна автоматизація керування, розробка алгоритмічних систем навчання, оптимізація режимів тренувань, застосування засобів покращення функціональних характеристик людини згідно з особливостями окремого кандидата на професію.

Під етапністю відбору розуміють послідовність проведення цієї роботи. Найширше застосовується три етапний добір.

Перший етап – відбір за висновкам и медичних комісій. Його основне завдання полягає в тому, щоб виключити осіб, які за станом здоров'я не можуть виконувати ті чи інші функціональні обов'язки оператора.

Під час другого етапу з'ясовується ступінь придатності тієї чи іншої людини до виконання даних професійних обов'язків.

Третій етап відбору є контролюючим. Його завдання містить:

- своєчасне виявлення між працюючими фахівцями і тими, що навчаються, осіб, які не можуть ефективно виконувати свої функціональні обов'язки;
- розробка методики навчання, адаптованої до даного кандидата (групи кандидатів).

Усі кандидати проходять короткий курс навчання на місцях праці. Вони знайомляться з особливостями робочого місця, обов'язками, порядком роботи та правилами безпеки. Після короткочасного навчання проводиться контрольний іспит, за результатами якого і робляться висновки.

При необхідності формування із кандидатів бригади, зміни, загону та ін., доцільно підбирати кандидатів з урахуванням психологічної сумісності, яка передбачає оптимальне поєднання людей. В основу покладено спільність мети, смаків, звичок, подібність динамічної спрямованості емоційно-вегетативних реакцій тощо.

Професійна сумісність передбачає зарахування до складу групи осіб, на підготовку яких потрібні майже однакові витрати часу та засобів.

3.2 Надзвичайні ситуації екологічного характеру

Діяльність людини стає дедалі не суміснішою зі звичайними силами природи. Природа неспроможна відновлюватися після екстенсивної діяльності людини. Нагромадження в атмосфері вуглекислого газу внаслідок спалювання палива відбувається інтенсивніше, ніж його поглинання рослинністю та водами океанів і морів. Одночасно надзвичайно великими темпами зменшується об'єм атмосферного кисню. Зменшується вміст озону в захисному шарі Землі, який охороняє все живе від згубного впливу космічної радіації.

Антропогенне запылення атмосфери своїми масштабом наблизилося до запылення атмосфери вулканами. Скидання нафти в моря й океани внаслідок діяльності людини перевищило об'єм природного надходження. Найнебезпечнішим результатом впливу людини на навколишнє середовище є його забруднення. Людина забруднює усе: повітря, ґрунт, воду. Почата поширюватися пелена отруйних газів. Метеорологічними і гідротехнічними процесами переносяться, поширюються і розсіюються забруднювальні речовини. Біологічні процеси зумовлюють їх нагромадження і концентрацію, що сприяє появі нестійких станів та ланцюгових реакцій.

Природа вже не витримує таких навантажень. Зникають тварини та рослини. За останні декілька десятиріч людина значно змінила ту картину тваринного і рослинного світу, яка складалася протягом не менше ніж 70 млн. років. Тільки за століття вимерло 70 видів м'ясоїдних і стільки ж видів птахів. Зникають комахи, рослини. Окремі райони Землі перетворилися на зони екологічного лиха.

Критичний стан навколишнього середовища став загальнолюдською проблемою.

Основною причиною НС екологічного характеру є діяльність людини. Усі НС екологічного характеру можна поділити на чотири групи:

Надзвичайні ситуації першої групи спричинюються катастрофічними змінами ґрунту, надр, ландшафту. При виробці надр, при видобуванні корисних копалин та

іншій діяльності людини виникають западини, зсуви, обвали. Хімічна промисловість спричиняє понаднормативну концентрацію важких металів, включаючи радіонукліди та інші шкідливі речовини, в ґрунті. Аграрна діяльність людини викликає інтенсивну деградацію ґрунтів, спустошення на широких територіях через ерозію, засолення та інші причини. Видобування корисних копалин призводить до їх виснаження. Невирішені проблеми переробки та захоронення відходів призводять до переповнення забруднення ними навколишнього середовища.

Друга група НС пов'язана зі зміною складу й особливостей атмосфери. Ці надзвичайні ситуації викликаються перевищенням граничнодопустимих концентрацій шкідливих речовин в атмосфері, значним перевищенням в окремих районах граничнодопустимого шуму; виникненням кислотних опадів; значною зміною прозорості атмосфери та іншими факторами.

Третя група НС пов'язана зі зміною стану гідросфери. Ці надзвичайні ситуації викликаються різка нестача питної води внаслідок виснаження вод або їх забрудненням; виснаженням водних ресурсів, потрібних для організації господарсько-побутового водопостачання і забезпечення технологічних процесів; порушенням господарської діяльності та екологічної рівноваги внаслідок забруднення зон внутрішніх морів та світового океану.

Четверта група НС пов'язана зі зміною стану біосфери і характеризується зникненням видів тварин, рослин внаслідок зміни умов їх існування; масовою загибеллю тварин та рослинності на певній території; різкою зміною здатності атмосфери до відтворення відновлюваних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія молочних продуктів : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 502 с.
2. Товарознавство молочних товарів : навч. посібник / А. Б. Рудавська, Г. В. Дейниченко, В. М. Козлов, Г. І. Дюкарева. – Київ : Професіонал, 2004. – 312 с
3. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
4. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : довідник : навч. посібник / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров ; МОН України ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ НУХТ, 2012. – 311 с.
5. Горбатова К. К. Химия и физика молока и молочных продуктов : учебник / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова ; под ред. К. К. Горбатова. – Санкт-Петербург : Гиорд, 2012. – 336 с.
6. Технологія незбираномолочних продуктів : навч. посібник / Т. А. Скорченко, Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, О. В. Кочубей ; Нац. ун-т харч. технол. – Вінниця : Нова Книга, 2005. – 264 с
7. Технологічні розрахунки у молочній промисловості : навч. посібник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 343 с.
8. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры. Том 1. Цельномолочные продукты СПб: ГИОРД, 1999. — 384 с.
9. Кочубей-Литвиненко, О. В. Технологія отримання та первинного оброблення молока : підручник / О. В. КочубейЛитвиненко, Н. М. Ющенко ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 211 с.
10. ДСТУ 3662-2018. Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 3662:2015; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне

- підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2018.
11. Мікробіологія молока і молочних продуктів : практикум : навч. посіб. / О. М. Бергілевич, В. В. Касянчук, І. Г. Власенко, М. Д. Кухтін ; ред. В. В. Касянчук. – Суми : Унів. кн., 2010. – 320 с.
 12. ДСТУ 8131-2015. Вершки-сировина. Технічні умови. [На заміну РСТ УССР 1326-88; чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2017. — 14 с.
 13. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. [чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
 14. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов. Учебник для вузов./, З. Х. Дилонян. Под ред. Е. М. Соколовой. - М.: Агропромиздат, 1991.- 463с.
 15. Крусь Т. Н., Хромцев А.Г. Технология молока и молочных продуктов. - М.: Колос, 2004.
 16. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. [Чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011.
 17. ТУ У 15.8-23063575-010:2008 Молоко питне вітамінізоване. Технічні умови.
 18. ТУ У 15.5-25422297-004:2011 Йогурт питний з наповнювачем злаки. Технічні умови.
 19. ДСТУ 4418:2005 Сметана. Технічні умови. [Чинний від 2005-05-30]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
 20. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторный практикум по теххимическому контролю предприятий молочной промышленности. - К.: УДУХТ, 1997.-102 с.
 21. Шульга Н. М., Млечко Л. А. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ІПДО НУХТ, 2011. – 34 с. 19.

22. Ростроса Н. К., Мордвинцева П. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности: Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов. – М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с.

23. Кропивницький [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Кропивницький>.

24. Зеркалов Д.В. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. - К.: Основа,

2011.

25. Мохняк С.М. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: вид. НУ „Львівська політехніка”, 2009. 264 с.

26. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.