

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 незбираномолочних продуктів
потужністю переробки молока 28 т за зміну

Виконав: студент IV курсу, групи МІс-41

спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Уніят О.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Дацишин К.Є.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Сторож Л.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2021

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

(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 «Харчові технології»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Уніяту Олегу Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва незбираномолочних продуктів
потужністю переробки молока 28 т за зміну

Керівник роботи Дацишин К.Є.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 26 » 01 2021 року № 4/7-48

2. Термін подання студентом завершеної роботи 18.06.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Молоко пастеризоване з вітаміном С м.ч.ж. 3,2%.

2) Йогурт плодово-ягідний м.ч.ж. 2,5%.

3) Кефір фруктовий нежирний.

4) Напій солодкий вершковий.

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. Поперечний розріз цеху, 1 арк. А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	к.т.н., доцент Окіпний І.Б.		

7. Дата видачі завдання 26.01.2021 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	26.01.2021 р.- 30.01.2021 р.	
2	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.02.2021 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	07.02.2021 р.	
4	Підбір технологічного обладнання	11.02.2021 р.	
5	Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень	14.02.2021 р.	
6	Викреслювання листів графічної частини	07.06.2021 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2021 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	13.06.2021 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	15.06.2021 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки	17.06.2021 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	18.06.2021 р.	

Студент

(підпис)

Уніят О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Дацишин К.Є.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота присвячена вивченню технологій незбираномолочних продуктів, а саме:

- ✓ молоко пастеризоване з вітаміном С;
- ✓ йогурт плодово-ягідний;
- ✓ кефір фруктовий нежирний;
- ✓ напій солодкий вершковий.

У першому розділі проведені розрахунки для виготовлення продукції, описані технології виробництва запланованого асортименту, обрані схеми технохімічного та мікробіологічного контролю, підібрано технологічне устаткування, розраховано площі виробничих та допоміжних приміщень.

Техніко-економічне обґрунтування кваліфікаційної роботи описано у другому розділі. За допомогою обчислень обрано місто для будівництва проєктованого підприємства. Також проведена характеристика сировинних зон і каналів реалізації товарів.

Третій розділ присвячений питанням безпеки життєдіяльності та основам охорони праці.

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.....	16
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	17
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	17
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	18
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	23
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	26
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	28
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	33
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	34
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	40
2. Техніко-економічне обґрунтування.....	43
3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.....	47
Список використаних літературних джерел.....	52

ВСТУП

У різних історичних епохах харчування мало велике значення. Основним призначенням їжі є надходження в організм сполук, що забезпечують його енергією та речовинами, необхідними для нормальної життєдіяльності. Через харчування в організмі постійно відбуваються процеси синтезу та окиснення. Основними функціями їжі є:

- Енергетична – отримання калорій, що дають енергію;
- Пластична – забезпечення будови клітин і тканин з яких складається організм;
- Біорегуляторна – правильний обмін речовин.

Їжу необхідно вживати в необхідній кількості. Це означає, що енергетичні витрати повинні повністю заміщуватись. Харчові продукти повинні містити речовини, які потрібні для нормального росту та розвитку, а також для повноцінного функціонування організму.

Щоденний раціон має вміщувати продукти рослинного і тваринного походження, а також містити в своєму складі клітковину. Харчові продукти повинні мати хороші органолептичні показники та добру засвоюваність. Необхідно вживати лише якісні харчі з непротермінованим зберіганням.

Молоко та молочні продукти з давніх часів присутні в раціоні людини. Свідченнями цьому є віднайдені сліди молочних продуктів на древніх посудинах. Також є згадки про молоко у стародавніх міфах та легендах.

Молокопереробна галузь є однією з провідних в економіці. Вона включає в себе незбираномолочну, сироробну, маслоробну, молочноконсервну галузі, а також виготовлення морозива та продуктів дитячого харчування [1].

В молокопереробній галузі впроваджуються певні розробки. Так, для питного молока актуальним є розширення асортименту за рахунок додавання різноманітних інгредієнтів: кави, ваніліну, фруктових чи вітамінних добавок [1].

При виготовленні кисломолочної продукції застосовують наступні методи:

- удосконалення наявних кисломолочних продуктів з додаванням різноманітних смако-ароматичних наповнювачів, вітамінних преміксів або інших речовин, що покращують біологічну цінність продукту.

- удосконалення штамів заквасок, а також використання пробіотиків. На сьогодні актуальними є кисломолочні продукти із вмістом біфідобактерій.

Молоко цінне тим, що містить усі речовини, необхідні для росту та розвитку організму. В природі не існує аналогічного продукту за складом і користю. Білки, жири і вуглеводи присутні в молоці в оптимальному співвідношенні, також вони добре засвоюються в організмі [1, 2].

Це надзвичайно важливий продукт у раціоні дітей, оскільки в молоці містяться усі незамінні амінокислоти, що необхідні для повноцінного росту та розвитку молодого організму [1-3].

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

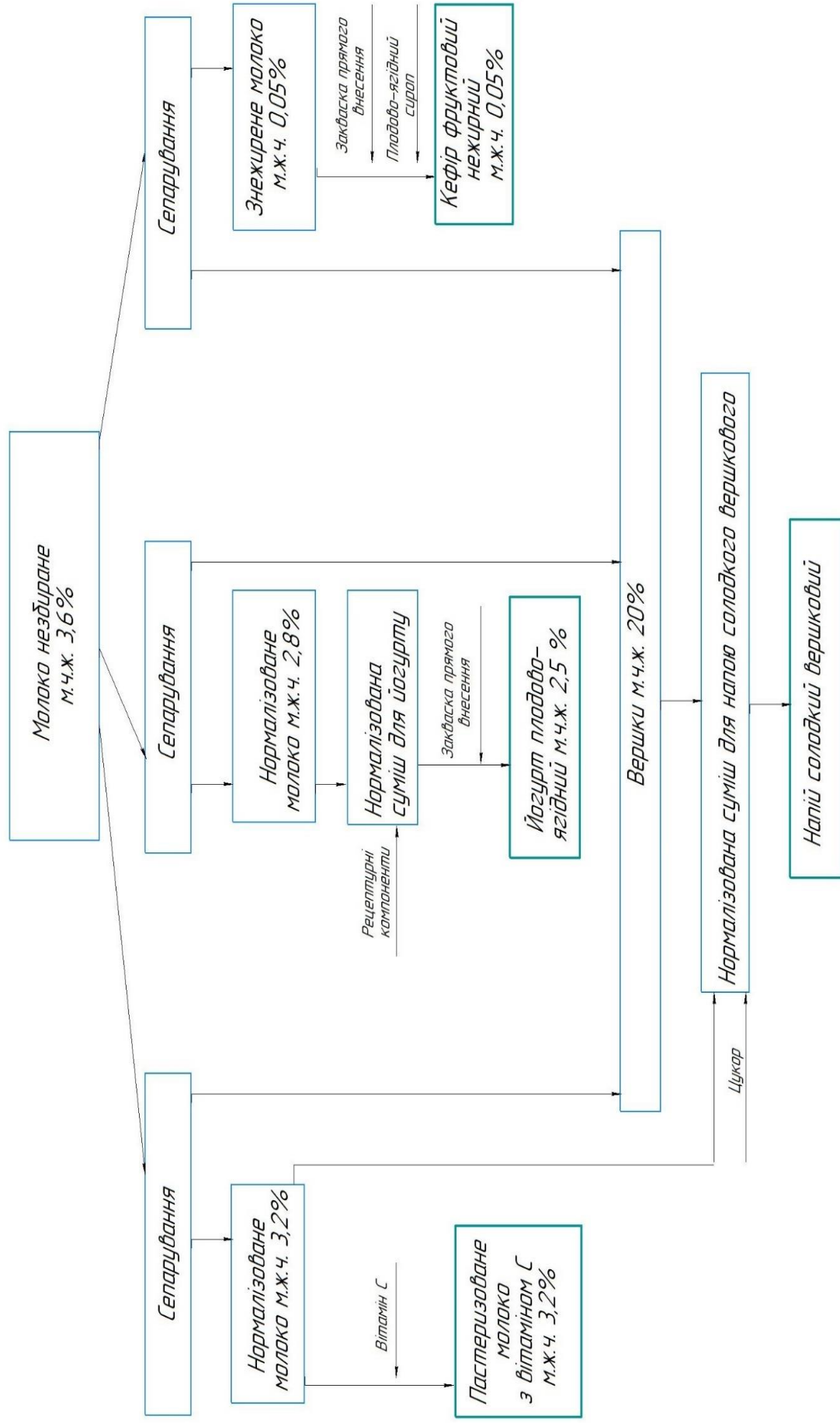
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Масова частка жиру готового продукту, %	Маса готового продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат, кг/т	Нормативна документація
Молоко пастеризоване з вітаміном С	3,2	8921,87	Періодичне змішування	Пакети «Тетра-Пак», 500 мл	1008,6	ДСТУ 2661:2010
Йогурт плодово-ягідний	2,5	7391,03	Резервуарний	Пакет з поліетиленової плівки по 500 мл	1014,7	ДСТУ 4343:2004
Кефір фруктовий нежирний	0,05	8088,2	Резервуарний	Пакет з поліетиленової плівки по 500 см ³	1012,3	ДСТУ 4417:2005
Напій солодкий вершковий	10	5184,25	Періодичне змішування	Пакети «Тетра-Пак», 250 мл	1012,9	ДСТУ 7519:2014

1.1.2 Схеми напрямків технологічної переробки сировини



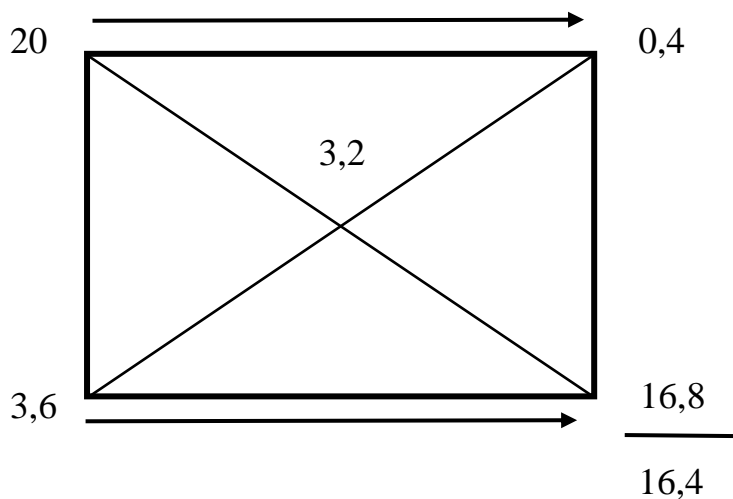
1.1.3 Сировинно – продуктивний розрахунок

Розрахунок молока пастеризованого м.ч.ж. 3,2 %

Молоко м.ч.ж. 3,2 % потрібне для виробництва молока пастеризованого з вітаміном С, а також для напою солодкого вершкового.

Передбачено, що отримання молока м.ч.ж. 3,2 % проводиться з 12 т молока незбираного м.ч.ж. 3,6 % шляхом сепарування.

Розрахунки проводимо методом прямокутника:



$$\frac{M_{3,2}}{16,4} = \frac{M_{3,6}}{16,8} = \frac{M_{20}}{0,4}$$

$$M_{3,2} = \frac{12\,000 \times 16,4}{16,8} = 11\,714,29 \text{ кг}$$

$$M_{20} = \frac{12\,000 \times 0,4}{16,8} = 285,71 \text{ кг}$$

Врахувавши втрати при сепаруванні одержимо:

$$M_{3,2} = 11\,714,29 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 11\,667,43 \text{ кг}$$

$$M_{20} = 285,71 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 285,51 \text{ кг}$$

Розрахунок йогурту плодово – ягідного м.ч.ж. 2,5 %

Плодово-ягідний йогурт виробляється за рецептурою поданою в таблиці 2.2.

При виробництві використаємо закваску прямого внесення.

Таблиця 1.2 – Рецептура йогурту плодово-ягідного із масовою часткою жиру 2,5 % [4]

Рецептурний компонент	Маса за рецептурою, кг		
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат	На фактичну масу
Нормалізоване молоко м.ч.ж. 2,8 %	886,4	899,43	6647,72
Цукор білий	38,6	39,17	289,51
Стабілізатор «Гринстед 258 А»	2,0	2,03	15,0
Плодово-ягідний наповнювач	73,0	74,07	547,45
Разом	1000,0	1014,7	7499,68

Здійсимо перерахунок за рецептурою відповідно до норми витрат:

Маса нормалізованого молока м.ч.ж. 2,8 % становить:

$$M_{2,8} = \frac{886,4 \times 1014,7}{1000} = 899,43 \text{ кг}$$

Маса цукру білого становить:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{38,6 \times 1014,7}{1000} = 39,17 \text{ кг}$$

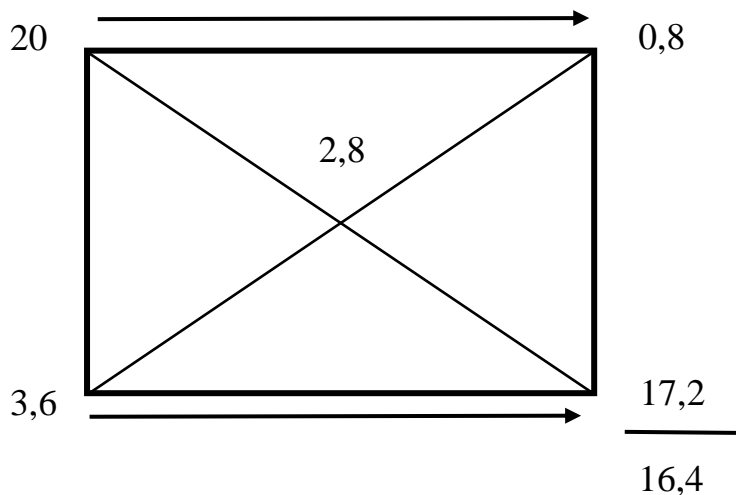
Маса стабілізатора становить:

$$M_{\text{стаб.}} = \frac{2,0 \times 1014,7}{1000} = 2,03 \text{ кг}$$

Маса плодово-ягідного наповнювача становить:

$$M_{\text{пл.-яг.нап.}} = \frac{73,0 \times 1014,7}{1000} = 74,07 \text{ кг}$$

Проведемо розрахунок сепарування 7 т молока незбираного. Використаємо метод прямокутника:



$$\frac{M_{2,8}}{16,4} = \frac{M_{3,6}}{17,2} = \frac{M_{20}}{0,8}$$

$$M_{2,8} = \frac{7\,000 \times 16,4}{17,2} = 6674,42 \text{ кг}$$

$$M_{20} = \frac{7\,000 \times 0,8}{17,2} = 325,58 \text{ кг}$$

Врахувавши втрати при сепаруванні одержимо:

$$M_{2,8} = 6674,42 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 6647,72 \text{ кг}$$

$$M_{20} = 325,58 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 325,35 \text{ кг}$$

Здійснимо перерахунок рецептури на фактичну масу нормалізованого молока м.ч.ж. 2,8 % (6647,72 кг).

Маса суміші для виробництва йогурту становить:

$$M_{\text{суміш.}} = \frac{6647,72 \times 1014,7}{899,43} = 7499,68 \text{ кг}$$

Маса цукру білого становить:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{7499,68 \times 39,17}{1014,7} = 289,51 \text{ кг}$$

Маса стабілізатора становить:

$$M_{\text{стаб.}} = \frac{7499,68 \times 2,03}{1014,7} = 15,0 \text{ кг}$$

Маса плодово-ягідного наповнювача становить:

$$M_{\text{пл.-яг.нап.}} = \frac{7499,68 \times 74,07}{1014,7} = 547,45 \text{ кг}$$

Маса готового продукту становитиме:

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{7499,68 \times 1000}{1014,7} = 7391,03 \text{ кг}$$

Розрахунок кефіру нежирного фруктового

Кефір нежирний фруктовий виробляється за рецептурою поданою в таблиці 2.3.

При виробництві використаємо закваску прямого внесення.

Таблиця 1.3 – Рецептура кефіру нежирного фруктового [5]

Рецептурний компонент	Маса за рецептурою, кг		
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат	На фактичну масу
Знежирене молоко м.ч.ж. 0,05 %	900,0	911,07	7368,91
Плодово-ягідний сироп з масовою часткою сухих речовин 68 %, сахарози – 62 %	100,0	101,23	818,77
Разом	1000,0	1012,3	8187,68

Здійснимо перерахунок за рецептурою відповідно до норми витрат:

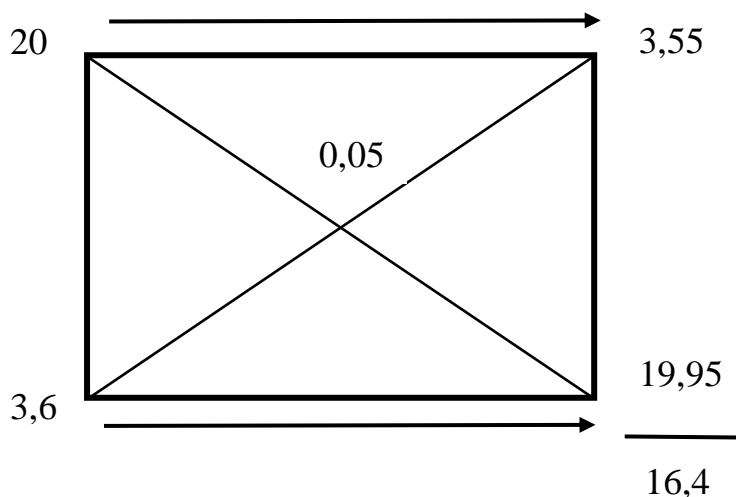
Маса знежиреного молока м.ч.ж. 0,05 % становить:

$$M_{0,05} = \frac{900,0 \times 1012,3}{1000} = 911,07 \text{ кг}$$

Маса плодово-ягідного сиропу становить:

$$M_{\text{пл.-яг.сироп.}} = \frac{100,0 \times 1012,3}{1000} = 101,23 \text{ кг}$$

Проведемо розрахунок сепарування 9 т молока незбираного. Використаємо метод прямокутника:



$$\frac{M_{0,05}}{16,4} = \frac{M_{3,6}}{19,95} = \frac{M_{20}}{3,55}$$

$$M_{0,05} = \frac{9\,000 \times 16,4}{19,95} = 7398,5 \text{ кг}$$

$$M_{20} = \frac{9\,000 \times 3,55}{19,95} = 1601,5 \text{ кг}$$

Врахувавши втрати при сепаруванні одержимо:

$$M_{0,05} = 7398,5 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 7368,91 \text{ кг}$$

$$M_{20} = 1601,5 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1600,38 \text{ кг}$$

Здійснимо перерахунок рецептури на фактичну масу знежиреного молока м.ч.ж. 0,05 % (7368,91 кг).

Маса суміші для виробництва кефіру становить:

$$M_{\text{суміш.}} = \frac{1012,3 \times 7368,91}{911,07} = 8187,68 \text{ кг}$$

Маса плодово-ягідного сиропу становить:

$$M_{\text{пл.-яг.сироп.}} = \frac{8187,68 \times 101,23}{1012,3} = 818,77 \text{ кг}$$

Маса готового продукту становитиме:

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{8187,68 \times 1000}{1012,3} = 8088,2 \text{ кг}$$

Розрахунок напою солодкого вершкового

Напій солодкий вершковий виробляється за рецептурою поданою в таблиці 2.4.

Таблиця 1.4 – Рецептура напою солодкого вершкового [5]

Рецептурний компонент	Маса за рецептурою, кг		
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат	На фактичну масу
Вершки м.ч.ж. 20 %	421,1	426,53	2211,24
Нормалізоване молоко м.ч.ж. 3,2 %	508,6	515,16	2670,72
Цукор білий	70,3	71,21	369,17
Разом	1000,0	1012,9	5251,13

Здійснимо перерахунок за рецептурою відповідно до норми витрат:

Маса вершків м.ч.ж. 20 % становить:

$$M_{\text{верш.}} = \frac{421,1 \times 1012,9}{1000} = 426,53 \text{ кг}$$

Маса нормалізованого молока м.ч.ж. 3,2 % становить:

$$M_{3,2} = \frac{508,6 \times 1012,9}{1000} = 515,16 \text{ кг}$$

Маса цукру становить:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{70,3 \times 1012,9}{1000} = 71,21 \text{ кг}$$

Визначимо масу вершків м.ч.ж. 20 %, які отримали від виготовлення попередніх продуктів:

$$M_{\text{верш.}} = 285,51 + 325,35 + 1600,38 = 2211,24 \text{ кг}$$

Здійснимо перерахунок рецептури на фактичну масу вершків м.ч.ж. 20 % (2211,24 кг).

Маса нормалізованого молока м.ч.ж. 3,2 % становить:

$$M_{3,2} = \frac{515,16 \times 2211,24}{426,53} = 2670,72 \text{ кг}$$

Маса цукру становить:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{71,21 \times 2211,24}{426,53} = 369,17 \text{ кг}$$

Маса суміші для виробництва напою солодкого вершкового становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1012,9 \times 2211,24}{426,53} = 5251,13 \text{ кг}$$

Маса готового продукту становитиме:

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{5251,13 \times 1000}{1012,9} = 5184,25 \text{ кг}$$

Розрахунок молока пастеризованого з вітаміном С м.ч.ж. 3,2 %

Визначимо масу нормалізованого молока м.ч.ж. 3,2 %, яке залишилось після виробництва напою солодкого вершкового.

$$M_{\text{решта 3,2.}} = 11\,667,43 - 2670,72 = 8996,71 \text{ кг}$$

Розрахуємо потрібну кількість вітаміну С. Відомо, що для виготовлення вітамінізованого молока для дітей старшого віку та дорослих, вносять 210 г вітаміну С на 1 т нормалізованого молока [4].

Складемо пропорцію:

$$M_{\text{віт.С.}} = \frac{1000 - 0,210}{8996,71 - x} = \frac{8996,71 \times 0,210}{1000} = 1,89 \text{ кг}$$

Маса суміші молока з вітаміном С становить:

$$M_{\text{сум.}} = 8996,71 + 1,89 = 8998,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу пастеризованого молока з вітаміном С з урахуванням норми витрат.

Складемо пропорцію:

$$M_{\text{гот.прод.}} = \frac{1000 - 1008,6}{x - 8998,6} = \frac{8998,6 \times 1000}{1008,6} = 8921,87 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.5 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Продукт		Молоко пастеризоване з вітаміном С м.ч.ж.3,2%	Йогурт плодово-ягідний м.ч.ж. 2,5 %	Кефір фруктовий нежирний м.ч.ж. 0,05 %	Напій солодкий вершковий	Всього
Маса готового продукту		8921,87	7391,03	8088,2	5184,25	29 585,35
Маса незбираного молока		12 000	7000	9000	-	28 000
Витрачено на виробництво, кг	Нормалізоване молоко м.ч.ж 3,2%	8996,71	-	-	2670,72	11 667,43
	Нормалізоване молоко м.ч.ж 2,8%	-	6647,72	-	-	6647,72
	Знежирене молоко м.ч.ж 0,05%	-	-	7368,91	-	7368,91
	Вершки м.ч.ж 20%	-	-	-	2211,24	2211,24
	Вітамін С	1,89	-	-	-	1,89
	Цукор білий	-	289,51	-	369,17	658,68
	Стабілізатор «Гринстед 258 А»	-	15,0	-	-	15,0
	Плодово-ягідний наповнювач	-	547,45	-	-	547,45
	Плодово-ягідний сироп	-	-	818,77	-	818,77
Отримано, кг	Вершки 20%	285,51	325,35	1600,38	-	2211,24

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Основна сировина, що застосовується для виробництва запроєктованого асортименту – це молоко незбиране. Воно є цінним продуктом біологічного походження. Склад речовин, які містяться в молоці не є постійним. Він залежить від періоду лактації, кормів, способу утримання худоби та інших чинників.

Проте, до молока незбираного, яке поступає на підприємство висуваються певні вимоги. Сировина повинна відповідати стандарту ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Для переробки допускається молоко незбиране не нижче першого гатунку. Якщо сировина не відповідає вимогам стандарту, то вона характеризується як негатурна і не допускається для переробки на харчові продукти [6].

Свіже натуральне молоко – це рідина, яку отримують від здорових корів. Для неї характерні деякі фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні показники. Вони залежать не лише від фізіології тварин, а й від фальсифікації або неналежного миття обладнання чи тари, які контактували з молоком. Тому виявлення таких чинників є обов'язковими для перевірки, адже від цього залежить придатність молока для переробки.

Натуральність незбираного молока визначають за температурою його замерзання, яка пропорційно залежна до осмотичного тиску. Точка замерзання незмінна фізична величина, що залежить від кількості розчинених речовин (солей і лактози) у рідині.

Температура замерзання молока коливається в межах - 0,53..- 0,56 °С. Найчастіше цей показник становить - 0,54 °С [2].

Якщо молоко отримане від хворих корів, то точка замерзання зміщується у бік підвищення через нижчу частку лактози [2].

У молозива великий вміст солей, тому точка замерзання знижується.

Також визначення цього показника дозволяє визначити чи було розбавлене молоко водою, а якщо кислотність сировини більше 24 °Т, то визначення точки замерзання неможливе через денатурацію білків.

Свіжому сирому молоку притаманні певні органолептичні показники. Так, на вигляд, це повинна бути рідина білого або жовтуватого кольору без осаду та згустків. Молоку притаманний свіжий, приємний запах, характерний цьому продукту [1-3, 6].

Не можна застосовувати для виробництва незбираномолочної продукції молозиво або стародійне молоко [6].

Варто зазначити, що вади, які наявні в молоці-сировині спричиняють появу недоліків в готовому продукті.

Важливим технологічним показником молока є термостійкість. Це здатність молока зберігати стабільність білків під дією високих температур (вище 110 °С).

Значну увагу приділяють загальному бактеріальному обсіменінню молока. Якщо цей показник перевищує норму, то це може свідчити про захворювання корів. Також не можна змішувати молоко від хворих і здорових корів разом [1-3, 6].

Вершки, які передбачено використовувати для виготовлення напою солодкого вершкового, повинні відповідати вимогам ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови». Це однорідна в міру густа рідина кремового кольору із вершковим смаком і запахом. Продукт не повинен містити сторонні домішки [7].

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Приймання і підготовка молока

Отримане на фермах молоко незбиране вважають якісним, якщо в ньому збережено усі корисні компоненти. У першу чергу, це залежить від правильного очищення та охолодження на фермах [2].

Транспортують молоко із фермерських господарств за допомогою молоковозів у флягах або цистернах.

Фільтрування – це найпростіший спосіб очищення молока від сторонніх домішок. Фільтрувальні установки бувають двох типів: з періодичною або безперервною роботою. В якості фільтрувальних матеріалів використовують тканинні основи (з марлі, бязі, фланелі, лавсану та ін.). Найкращі у використанні під тиском фільтри з нетканих матеріалів [1, 2].

Відцентрове очищення молока. Це сучасний і найкращий спосіб для очищення молока від механічних домішок. Його здійснюють за допомогою сепараторів-молокоочисників. Їх принцип роботи ґрунтується на різниці густини плазми та механічних домішок. Останні мають більшу густину, ніж молоко, тому відкидаються до периферії установки. Сировину очищують при температурі 30 – 35 °С.

Сире молоко охолоджують для продовження дії бактерицидної фази. Температура становить 2..6 °С [1, 2, 8-10].

Нормалізація

Процес проводять для доведення потрібної масової частки жиру у продукті. Нормалізацію проводять декількома способами [1, 2]:

- Періодичний – нормалізація змішуванням;
- Безперервний – змішування в потоці;
- Сепарування з допомогою сепараторів-нормалізаторів, або сепараторів-вершковіддільників.

Сепарування – це процес розділення плазми молока на вершки та знежирене (або нормалізоване) молоко. Принцип сепарування ґрунтується на дії відцентрової сили при якій вершки, як легша фракція рухаються в центральній частині установки, а знежирене молоко відходить до периферії. Швидкість процесу сепарування залежить від розмірів жирових кульок та потужності сепараторів. Ефективність сепарування залежить від чистоти та свіжості молока [1, 2, 8-10].

Температура також відіграє роль при проведенні процесу. Так, при температурі 35 – 40 °С молочний жир переходить у рідкий стан. Це дозволяє покращувати процес

сепарування. При застосуванні вищих температурних режимів сепарування відбувається інтенсивніше, проте спостерігаються більші втрати жиру.

Якщо сепарувати холодне молоко, то висока в'язкість останнього буде ускладнювати процес: жир налипатиме між тарілками барабану.

Масову частку жиру у вихідних вершках можна контролювати за допомогою регулювального вентиля [1, 2]

Гомогенізація

Цей процес забезпечує подрібнення жирової фази та її рівномірне розподілення у продукті. Гомогенізація є обов'язковою технологічною операцією при виробництві молока та кисломолочних напоїв. Винятком є знежирені продукти. У продукції, що піддавалась гомогенізації спостерігаються кращі смакові властивості. При цьому консистенція продукту однорідна, без розшарування фаз. Окрім цього, диспергований молочний жир краще засвоюється в організмі [1, 2, 8, 9].

Жир у молоці кінетично нестійкий, через те, що густина вершків нижча, ніж у плазми молока.

Гомогенізація забезпечує однорідність складу продукту. Так, у вихідному молоці розмір жирових кульок абсолютно різний, а після процесу гомогенізації їх розмір однаковий і становить менше 1,0 мкм.

Ефективність гомогенізації, в першу чергу, залежить від тиску, при якому проводиться технологічна операція. Чим більший тиск, тим більша швидкість подачі молока і тим менші утворюються жирові кульки.

Оптимальні режими гомогенізації в межах 10 – 20 МПа. Важливою умовою є гомогенізація підігрітого молока до температури 60 – 80 °С [1, 2, 8-10].

Процес забезпечують за допомогою гомогенізаторів клапанного типу. Варто зауважити, що процес є одним з найбільш енергозатратних в молокопереробній промисловості.

Пастеризація

Пастеризація – це обов'язкова технологічна операція, яка проводиться при виготовленні молочних продуктів. Пастеризацію проводять для [2]:

- Знешкодження шкідливої мікрофлори. Разом з цим отримується продукт із задовільними санітарно-гігієнічними вимогами;
- Знешкодження чисельності загального бактеріального обсіменіння та ферментів, що містяться у сирому молоці. Вони можуть спричинити псування готових продуктів.
- Надання продукту характерних органолептичних та фізико-хімічних показників, які формують характерні особливості того чи іншого продукту.

Ефективність пастеризації визначають за допомогою відношення кількості клітин, які знищили до загальної їх кількості у сирому молоці.

Режими пастеризації, що застосовують у промисловості наступні [1, 2, 8]:

- Тривала ($t = 63..65\text{ }^{\circ}\text{C}$, витримання 20 – 30 хв);
- Короткочасна ($t = 74..78\text{ }^{\circ}\text{C}$, витримання 20 с);
- Миттєва ($t = 85..87\text{ }^{\circ}\text{C}$, без витримання).

Крім температурних режимів ефективність пастеризації визначається рядом інших факторів:

- Ступеня забрудненості вихідного молока. Після пастеризації невелика частина мікроорганізмів все ж залишається. Звідси впливає, що чим більша забрудненість сирого молока, тим більша частка небажаних мікроорганізмів і ферментів залишається.
- Наявності механічних домішок. При наявності сторонніх домішок молоко важче нагрівається. Саме в таких місцях залишаються мікроорганізми. Тому перед пастеризацією обов'язково проводити очищення молока.
- Періоду отримання сировини. Відомо, що молоко отримане від корів під час стійлового періоду у 4 рази більш забруднене після пастеризації, ніж молоко отримане під час пасовищного періоду.
- Складу молока. Чим більший вміст жиру чи сухих речовин, тим важче прогрівається молоко, тому необхідно застосовувати вищі температурні режими пастеризації.

- Кислотності молока. При кислотності більше 22 °Т не допускається проведення пастеризації, оскільки білки частково денатурують і на поверхні обладнання з'являється нагар, який перешкоджає ефективній роботі обладнання.

Заквашування і сквашування

Молоко попередньо охолоджують до температури заквашування. Вона визначається складом мікроорганізмів закваски. Об'єм закваски, що вноситься становить 3 – 5 % від загальної маси. Після внесення закваски суміш перемішують 15 хв [1].

Залежно від виду продукту, що виготовляється встановлюється тривалість сквашування. Переважно це визначається наростанням кислотності до стандартного значення.

Є 2 способи виготовлення кисломолочної продукції [1, 2]:

1. Резервуарний – суміш сквашують в ємностях. Після наростання кислотності згусток вимішують, охолоджують і подають на розлив.

2. Термостатний – заквашена суміш одразу подається на розлив. Сквашування проводиться в тарі у термостатних камерах. Таким чином утворюється продукт із непорушним згустком. Деякі кисломолочні продукти, наприклад, кефір додатково повинні визрівати.

Фасування, зберігання

Перед фасуванням продукти охолоджують до температури не вище 6 °С. Фасують у тару, яка дозволена для пакування харчових продуктів Міністерством охорони здоров'я України.

Зберігання продукції проводять в холодильних камерах, при температурних режимах, що встановлені нормативною документацією.

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого виробництва

Отримане із сільськогосподарських ферм молоко незбиране транспортують за допомогою молоковозів.

На підприємстві отриману сировину обробляють на модульній установці для приймання молока (п. 1-1). Тут воно очищується від сторонніх домішок за допомогою фільтрувальних матеріалів, також проводять наступні операції:

- визначення кількості молока;
- відділення повітря;
- охолодження до температури резервування.

Остання операція проводиться на пластинчастому охолоджувачі. Температура резервування молока становить 2..6 °С [1, 2].

Для подальшої переробки сировина накопичується і резервується в баку для приймання молока (п. 1-2). Тривалість зберігання молока не має перевищувати 6 годин [1, 2].

Із баку молоко перекачують до урівнювального бачка (п. 2-2), що забезпечує безперебійну роботу обладнання в цеху. Далі незбиране молоко перекачується до пластинчастої ПОУ, на якій виконуються такі операції:

- нагрівання сировини до температур сепарування і гомогенізації;
- пастеризація;
- охолодження.

Усе молоко у пластинчастій ПОУ (п. 2-3) підігрівається до температури сепарування 40 – 45 °С [1, 2, 8-9]. У сепараторі (п. 2-5) молоко сепарується і на виході отримуємо нормалізоване молоко різної жирності та вершки, зокрема:

- молоко жирністю 3,2 %;
- молоко жирністю 2,8 %;
- молоко знежирене 0,05 %;
- вершки жирністю 30%.

Молоко пастеризоване з вітаміном С м.ч.ж. 3,2 %

Нормалізоване молоко м.ч.ж. 3,2 % підігривають до температури гомогенізації на пластинчастій ПОУ (п. 2-3) і гомогенізують при тиску 12,5 – 17,5 МПа на гомогенізаторі (п. 2-6). Після цього молоко спрямовують на пластинчасту ПОУ для пастеризації. Її проводять при температурі 87 ± 2 °С без витримання. У цій установці проводиться також охолодження молока до температури 4 ± 2 °С [1]. Далі продукт поступає в проміжний резервуар (п. 2-7).

Додаткова операція при виготовленні цього продукту – це підготовка і внесення вітаміну С (аскорбінової кислоти або аскорбінату натрію).

Вітамін С обов'язково вносять в охолоджене молоко, інакше може відбутись руйнування першого. Маса вітаміну, що вноситься становить 210 г на 1 т молока. Таке дозування властиве молоку для дітей старшого шкільного віку та дорослих. Добавку можна вносити в молоко у вигляді сухого порошку або у вигляді розчину [1, 4].

У першому випадку порошок поступово висипають, паралельно вимішуючи суміш. У другому випадку готують водний розчин: беруть 1-2 л води із температурою 15 °С, в цій воді розчиняють сухий порошок. Отриманий розчин вливають в основну масу молока. Вимішування проводять протягом 15 хв [1, 4]. Після цього вітамінізоване молоко витримують півгодини і подають на розлив у пакети Тетра-Пак по 500 мл на пакувальному автоматі (п. 3-1).

На підприємстві молоко пастеризоване з вітаміном С зберігають в холодильній камері при температурі не вище 8 °С.

Термін придатності – 7 діб [11].

Йогурт плодово-ягідний м.ч.ж. 2,5 %

Основним компонентом при виготовленні йогурту є молоко м.ч.ж. 2,8 %. Воно спрямовується в резервуар (п. 2-12), де відбувається нормалізація суміші для йогурту. Сюди ж вноситься стабілізатор. Суміш ретельно вимішують і подають на фільтр (п. 2-13). Профільтрована суміш поступає на пластинчасту ПОУ для кисломолочних продуктів (п. 2-14), де суміш підігривається до температури гомогенізації. Процес проводять на гомогенізаторі (п. 2-6) клапанного типу при тиску 12,5 – 17,5 МПа.

Гомогенізовану суміш спрямовують на пластинчасту ПОУ, де відбувається пастеризація 87 ± 2 °С, після чого суміш охолоджується до температури заквашування – 40 – 45 °С [1] і подається в резервуар (п. 2-15). Сюди також подають закваску прямого внесення, яка складається із бактерій болгарської палички і термофільного стрептококу. Суміш перемішують і залишають сквашуватись до отримання кислотності 80 °Т (3 – 4 години). Після сквашування згусток охолоджують до температури 20 °С, шляхом подання холодної води у міжстінний простір резервуару. Також на цьому етапі вносять плодово-ягідний наповнювач, який ретельно перемішують з йогуртом [1, 5]. Продукт фасують у пакети з поліетиленової плівки по 500 мл на пакувальному автоматі (п. 3-2).

На підприємстві йогурт плодово-ягідний зберігають в холодильній камері при температурі 4 – 6 °С.

Термін придатності – 14 діб [12].

Кефір нежирний фруктовий

Кефір нежирний фруктовий виготовляють із знежиреного молока. Його пастеризують при температурі 87 ± 2 °С на пластинчастій ПОУ (п. 2-3), після чого молоко охолоджується до температури заквашування 23 – 25 °С. Охолоджене молоко направляють в резервуари (п. 2-8), куди вносять закваску прямого внесення на основі кефірних грибків. Суміш вимішують і залишають сквашуватись до кислотності 85 – 100 °Т. Після сквашування згусток охолоджують, шляхом подання холодної води у міжстінний простір резервуару. Згусток періодично перемішують по 20 хв протягом чотирьох годин. Охолодження проводять до температури 14 °С. Після цього розпочинається процес дозрівання кефіру протягом 10 – 13 годин [1, 5, 8].

Плодово-ягідний сироп вносять після визрівання. Суміш ретельно вимішують. Продукт фасують у пакети з поліетиленової плівки по 500 мл на пакувальному автоматі (п. 3-2).

На підприємстві кефір нежирний фруктовий зберігають в холодильній камері при температурі 4 – 6 °С.

Термін придатності – 7 діб [13].

Напій солодкий вершковий

Продукт виготовляють за типовою рецептурою. Нормалізоване молоко м.ч.ж. 3,2 % та вершки направляють в резервуар (п. 2-11). Попередньо вершки охолоджуються на трубчастому охолоджувачі (п. 2-10). В цей резервуар також вноситься розчинений цукор.

Попередньо цукор відважують на вагах (п. 4-1) і просіюється (п. 4-2). У ванну тривалої пастеризації (п. 4-3) подається невелика кількість вершків, які підігріваються до температури 60 °С. В підігріті вершки вноситься просіяний цукор. Суміш вимішується і вноситься до основної маси напою солодкого вершкового у резервуар з підігрітими вершками (п. 2-11). З останнього суміш подають на пластинчасту ПОУ (п. 2-14), де вона підігрівається до температури 80 °С. Далі суміш гомогенізують (п. 2-6) при тиску 10 – 11 МПа. На пластинчастій ПОУ (п. 2-14) суміш пастеризують при температурі 87 ± 2 °С і охолоджують до температури 4 – 6 °С [5]. Готовий продукт зберігають в резервуарі (п. 2-16).

Напій солодкий вершковий розливають у пакети Тетра-Пак по 250 мл на пакувальному автоматі (п. 3-1).

На підприємстві напій солодкий вершковий зберігають при температурі не вище 6 °С, не довше 12 годин [14]

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Органолептичні та фізико-хімічні показники продуктів запроєктованого асортименту подані в таблицях 1.6 і 1.7:

Таблиця 1.6 – Органолептичні показники продуктів запроєктованого асортименту [11-14]

Показник	Назва продукту			
	Молоко пастеризоване з вітаміном С м.ч.ж. 3,2 %	Йогурт плодово-ягідний м.ч.ж. 2,5 %	Кефір нежирний фруктовий	Напій солодкий вершковий
Консистенція	Однорідна рідина без пластифікаторів чи кульок жиру	Однорідний згусток із порушеною консистенцією. Без газоутворення. Наявні окремі частинки фруктів	Однорідний згусток із порушеною консистенцією. Можливе газоутворення	Однорідний злегка в'язкий продукт
Смак і запах	Властивий свіжому молоку, без сторонніх смаків і ароматів	Свіжий, кисломолочний, із ароматом ягід	Свіжий, кисломолочний, із ароматом ягід	Властивий свіжому пастеризованому продукту, без сторонніх смаків і ароматів
Забарвлення	Білий або жовтуватий, рівномірний у всій масі	Рожевий або фіолетовий, зумовлений плодово-ягідним наповнювачем	Рожевий або фіолетовий, зумовлений плодово-ягідним наповнювачем	Кремний, рівномірний у всій масі

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники продуктів запроєктованого асортименту [11-14]

Показник	Назва продукту			
	Молоко пастеризоване з вітаміном С м.ч.ж. 3,2 %	Йогурт плодово-ягідний м.ч.ж. 2,5 %	Кефір нежирний фруктовий	Напій солодкий вершковий
Вміст жиру, не менше, %	3,2	2,5	0,05	10
Вміст білку, не менше, %	2,8	9,5	2,7	-
Титрована кислотність, °Т	21	80-140	85-130	20
Густина, кг/м ³	1027	-	-	-
Вміст сахарози, не менше, %	-	5	5	5

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Технохімічний і мікробіологічний контроль обов'язковий на виробництві. Його проводять з метою контролю випуску якісної продукції, що відповідає вимогам чинної нормативної документації [15].

Технохімічний та мікробіологічний контроль здійснюють спеціалізовані лабораторії. Це приміщення, в яких повинні дотримуватись певні норми [15].

- Стіни повинні бути пофарбовані у світлий колір, а від підлоги до рівня 1,5 – 2 м стіни мають бути обкладені плиткою.
- Висота приміщення має становити не менше 3,5 м.
- Площа приміщення регламентується потужністю цеху.
- Приміщення лабораторії має бути облаштоване із вогнетривких матеріалів.
- В лабораторії повинні бути великі вікна.
- Обов'язкова наявність штучних джерел освітлення, як та стелі, так і на робочих місцях.
- До лабораторії мають бути підведені: вентиляція, каналізація, водопровід, електрика і газ.

Працівники лабораторії перевіряють готову продукцію за рядом показників. Лише після проведення контролю оформляються документи про задовільний стан готової продукції і дозвіл для реалізації.

Останніми роками Україна наближається за якістю продукції до європейських стандартів. Ефективно розробляються новітні методи контролю за якістю та безпекою продовольства і продуктів харчування. Для цього, зокрема, застосовують систему НАССР. Це міжнародно визнана і обов'язкова для застосування система в багатьох країнах світу [16].

Технохімічний та мікробіологічний контроль при виготовленні кисломолочних продуктів зазначений в таблицях 1.8 і 1.9.

Таблиця 1.8 – Технохімічний контроль виробництва кисломолочних продуктів

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірковальні прилади
1	2	3	4	5
Приймання сировини та основних матеріалів				
Молоко незбиране	Смак і запах, колір, консистенція	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємкості	Органолептично
	Температура °С	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємкості	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний за ГОСТ3624-92
	pH	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяється із об'єднаної проби	Потенціометрично
	Ступінь чистоти по еталону	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяється із об'єднаної проби	Фільтрування молока порівняння фільтра з еталоном за ДСТУ 6083:2009
	Густина, кг/м	Один раз на місяць	З кожної партії	ВКН або ИК-1
	Маса, кг	Періодично один раз на місяць	Кожна ємкість	Ваговий, ваги середньої точності
	Об'єм, м ³	Щоденно	З кожної партії	Лічильник
Гомогенізація суміші	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Тиск, МПа	Щоденно	З кожної партії	Манометр
	Ефективність гомогенізації	Щоденно	З кожної партії	Центрифугування, оптичний
Пастеризація суміші	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	Щоденно	З кожної партії	Годинник за ГОСТ 2387419
	Ефективність пастеризації	Щоденно	З кожної партії	Проба на Фосфатазу ДСТУ 7380:2013

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4	5
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура °С	Щоденно	3 кожної партії	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Заквашування суміші	Температура °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Маса, кг	Щоденно	3 кожної партії	Ваги
	Кислотність °Т	Щоденно	3 кожної партії	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
Сквашування суміші	Температура °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Тривалість сквашування	Щоденно	3 кожної партії	Годинник
	Кислотність °Т	Щоденно	3 кожної партії	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	В'язкість	Щоденно	3 кожної партії	ВКН або ИК-1
Перемішування згустку і охолодження	Тривалість охолодження	Щоденно	3 кожної партії	Годинник
	Температура °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр за ДСТУ 6066:2008
Продукт перед розливом	Органолептичні показники	Щоденно	3 кожної партії	Органолептичний
	Температура °С	Щоденно	3 кожної партії	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Масова частка жиру, %	Щоденно	3 кожної партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Ефективність пастеризації	Щоденно	3 кожної партії	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
	Кислотність °Т	Щоденно	3 кожної партії	Титриметричний рН-метр, ГОСТ 26781
Кисломолочний продукт у процесі розливу	Масова частка жиру, %	Щоденно	2-3 одиниці упаковки	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Кислотність °Т	Щоденно	3 кожної партії	Титриметричний ГОСТ 3624
	Температура °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Витікання з пакету	Періодично	Періодично	Візуальний

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4	5
Готова продукція	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Температура °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	Щоденно	3 кожної партії	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	Об'єм, дм ³	Щоденно	3 кожної партії	Вимірювання в мірних циліндрах
	Ефективність пастеризації	Щоденно	3 кожної партії	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
	В'язкість	Щоденно	3 кожної партії	ВКН або ИК-1
	Масова частка білка, %	Щоденно	3 кожної партії	Формольним титруванням
	Масова частка жиру, %	Щоденно	3 кожної партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ5867-90
Зберігання	Температура °С	Щоденно	3 кожної партії	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °С	Щоденно	3 кожної партії	Титриметричний, рН-метр

Таблиця 1.9 – Мікробіологічний контроль виробництва кисломолочних продуктів

Технологічні процеси	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Об'єкт проби	Періодичність контролю	Розведення
Сировина, що надходить	Молоко сире	Редуктазна проба	Середня проба від кожного постачальника	1 раз в декаду	II, III
Виробництво кисломолочних напоїв	Пастеризована суміш	КУО-МАФАМ	У відповідності з інструкцією	1 раз в декаду	IV, V, VI
	Заквашена суміш	Коліформні бактерії	У відповідності з інструкцією	1 раз в декаду	I, II, III
	Готовий продукт	КУО-МАФАМ	У відповідності з інструкцією	1 раз в 5 днів	-
		Коліформні бактерії	У відповідності з інструкцією	1 раз в 5 днів	-
Допоміжні матеріали	Пакувальні матеріали	Коліформні бактерії	--	2-4 рази на рік	-
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби, резервуари	КУО-МАФАМ	--	1 раз в декаду	-
	Обладнання	Коліформні бактерії	--	1 раз у квартал	-
	Повітря	Загальна кількість колоній	--	1 раз у квартал	-
	Вода	КУО-МАФАМ	--	1 раз у квартал	-
	Руки працівників	Коліформні бактерії	--	1 раз в декаду	-
Йодно-крохмальна проба		--	1 раз в тиждень	-	

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Для оброблення технологічного обладнання на підприємстві використовують 2 стадії: миття та дезінфекція.

Для миття використовують мийні засоби, серед них [2]:

- кальцинована сода;
- сульфанол;
- силікат натрію;
- каустична сода;
- хлорне вапно;
- кальцію гіпохлорит та ін.

Із цих речовин готують розчини відповідно до інструкцій. Ними ретельно промивають обладнання, приділяючи увагу важкодоступним місцям. Після цього важливо добре промити усе обладнання водою від залишків мийного засобу.

Після миття проводять дезінфекцію спеціальними речовинами, що дозволені для контакту з обладнанням для виробництва харчових продуктів. До дезінфікуючих засобів висуваються строгі вимоги [2, 17].

Усе технологічне обладнання необхідно обробляти одразу після використання для запобігання засихання молочних продуктів на поверхнях [2].

Фільтри, які використовують для очищення молока від сторонніх домішок після використання промивають теплою водою, дезінфікують та стерилізують.

Сепаратори спочатку розбирають і очищують від бруду. Усі деталі ретельно мийуть із застосуванням щіток. Після цього проводять дезінфекцію. Коли усі деталі висохли – сепаратор збирають.

Резервуари і баки для приймання молока мийуть і дезінфікують щоразу після спорожнення. Попередньо перевіряють чи не залишилось рештків продуктів всередині. Мийні речовини подаються в резервуар під тиском, так само і вода.

Пастеризаційно-охолоджувальні установки спочатку споліскують теплою водою. Після цього потрібно провести ефективне миття для видалення молочного

каменю, що утворився внаслідок денатурації білків при високих температурах. За потреби пластини миють йоршиками, або замочують у концентрованих мийних розчинах на 5 – 10 хв. Після цього проводять дезінфекцію. Зібрані пастеризаційні установки ретельно промивають водою, а перед початком роботи проводять стерилізацію гарячою водою протягом 10 хв [2].

1.5 Підбір технологічного обладнання

Оберемо технологічне обладнання для цеху по виробництву незбираномолочних продуктів потужністю переробки незбираного молока 28 т/зм.

Приймальне відділення

Основним обладнанням у відділенні є відцентровий насос [18]. Визначимо його розрахункову продуктивність:

$$T_{\text{розрах.відц.насос.}} = \frac{28\,000}{3} = 9333,33 \text{ кг/т}$$

Установимо модульну установку для приймання молока УПМ-10, продуктивністю 10 м³/год. Розрахуємо фактичну тривалість перекачування молока незбираного:

$$T_{\text{факт.відц.насос.}} = \frac{28\,000}{10\,000} = 2 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Окрім перекачування молока установка забезпечить приймання сировини, охолодження до температури резервування, очищення від сторонніх домішок, а також визначення кількості незбираного молока за допомогою встановленого лічильника.

Установка для приймання молока виконана із високоякісної нержавіючої сталі, що дозволена для контакту з харчовими продуктами. Обладнання характеризується зручністю обслуговування та миття, сучасним дизайном і зручністю керування з пульта управління.

Для забезпечення тимчасового резервування незбираного молока перед обробкою в апаратному відділенні оберемо бак для приймання молока LTR, місткістю 30 т.

В разі надходження негатурного молока установимо ще одну лінію вище наведеного обладнання.

Апаратне відділення

Основним обладнанням в даному відділенні є пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка, тому розрахуємо її продуктивність виходячи з того, що ефективний час роботи цього обладнання становить 5-6 годин у зміну [18]:

$$T_{\text{розрах.ППОУ}} = \frac{28\,000}{6} = 4666,67 \text{ кг/т}$$

Підбираємо пластинчасту ПОУ А1-ОКЛ-10, продуктивність якої становить 5 м³/год.

Розрахуємо фактичний час роботи пластинчастої ПОУ, для обробки 28 т молока незбираного:

$$T_{\text{факт.ППОУ}} = \frac{28\,000}{5\,000} = 5 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

Пластинчаста ПОУ забезпечить підігрів молока до температури сепарування, пастеризації, а також охолодження нормалізованого молока.

Процес сепарування проведемо за допомогою сепаратора-нормалізатора ОСЦП – 5, продуктивністю 5 м³/год.

Обладнання призначене для розділення підігрітого незбираного молока на вершки та нормалізоване / знежирене молоко. Одночасно з процесом нормалізації молока в установці відбувається очищення сировини від механічних домішок.

Розрахуємо тривалість підігріву та сепарування незбираного молока:

Для отримання нормалізованого молока м.ч.ж. 3,2 % (для молока пастеризованого м.ч.ж. 3,2 % з вітаміном С та напою солодкого вершкового):

$$T_{3,2\%} = \frac{12\,000}{5\,000} = 2 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Для отримання нормалізованого молока м.ч.ж. 2,8 % (для йогурту плодово-ягідного м.ч.ж. 2,5%):

$$T_{2,8\%} = \frac{7\,000}{5\,000} = 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Для отримання знежиреного молока (для кефіру нежирного фруктового):

$$T_{0,05\%} = \frac{9\,000}{5\,000} = 1 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Процес гомогенізації забезпечимо за допомогою гомогенізатора SHZ – 25, продуктивністю 2000 – 8000 кг/год. Тривалість гомогенізації сумішей така ж, як обробка на пастеризаційно-охолоджувальних установках

В отримане пастеризоване охолоджене молоко м.ч.ж. 3,2 % необхідно додати вітамін С. Для цього підберемо резервуар Я1-ОСВ-6, місткістю 10 т. Із цього резервуару пастеризоване молоко з вітаміном С буде подаватись на розлив.

Кефір фруктовий нежирний виготовляється шляхом сквашування знежиреного молока кефірними грибками. У готовий згусток вноситься плодово-ягідний сироп.

Для заквашування кефіру нежирного будемо використовувати резервуари Я1-ОСВ-6, місткістю 10 т. Розрахуємо потрібну кількість обладнання для сквашування, якщо коефіцієнт запасу обладнання при даній операції становить 0,33:

$$N_{\text{рез.для кеф.}} = \frac{8187,68}{10\,000 \times 0,33} = 3 \text{ шт}$$

В цьому резервуарі буде також відбуватись дозрівання кефіру фруктового нежирного та охолодження його до температури фасування.

Для змішування рецептурних компонентів йогурту плодово-ягідного установимо резервуар Я1-ОСВ-6, місткістю 10 т.

Охолодження отриманих в результаті сепарування вершків м.ч.ж. 20 % будемо проводити за допомогою трубчастого охолоджувача для вершків П8-ООТ-5, продуктивністю 2500-5000 кг/год.

Охолоджені вершки подаватимуться в резервуар Я1-ОСВ-5, місткістю 6,3 т.

Сюди ж подаються рецептурні компоненти: нормалізоване молоко м.ч.ж. 3,2 % та цукор.

Отримана суміш для йогурту плодово – ягідного перед тепловою обробкою і гомогенізацією подаватиметься на фільтр.

Процеси пастеризації та охолодження для нормалізованих сумішей йогурту та напою вершкового будемо проводити за допомогою пластинчастої ПОУ ОПЛ-5, продуктивністю 5 м³/год.

Розрахуємо тривалість теплової обробки суміші для йогурту плодово-ягідного:

$$T_{\text{йог.пл.-яг.}} = \frac{7499,68}{5\,000} = 1 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Розрахуємо тривалість теплової обробки суміші для напою солодкого вершкового:

$$T_{\text{нап.сол.вершк.}} = \frac{5251,13}{5\,000} = 1 \text{ год } 3 \text{ хв}$$

Йогурт плодово-ягідний виготовляється шляхом сквашування нормалізованого молока заквасками на основі болгарської палички та термофільного стрептококу. У сквашений згусток вноситься наповнювач.

Для заквашування йогурту будемо використовувати резервуар Я1-ОСВ-6, місткістю 10 т.

Розрахуємо потрібну кількість обладнання для сквашування, якщо коефіцієнт запасу обладнання при даній операції становить 0,85:

$$N_{\text{рез.для йог.}} = \frac{7499,68}{10\,000 \times 0,85} = 1 \text{ шт}$$

В цьому резервуарі буде також відбуватись охолодження йогурту плодово-ягідного до температури фасування.

Тимчасове зберігання напою солодкого вершкового перед фасуванням будемо проводити в резервуарі Я1-ОСВ-5, місткістю 6,3 т.

Фасувальне відділення

Фасування молока пастеризованого з вітаміном С та напою солодкого вершкового передбачено проводити у пакети Тетра-Пак. Для цього проведемо установку пакувального автомату Tetra Pak TR/G7, продуктивність якого становить 6500 уп/год.

Розрахуємо тривалість фасування молока пастеризованого м.ч.ж. 3,2 % з вітаміном С у пакети Тетра-Пак по 500 мл:

$$T_{\text{фас.мол.паст.з віт.С.}} = \frac{8921,87}{6500 \times 0,5} = 2 \text{ год } 45 \text{ хв}$$

Розрахуємо тривалість фасування напою солодкого вершкового у пакети Тетра-Пак по 250 мл:

$$T_{\text{фас.нап.сол.вершк.}} = \frac{5251,13}{6500 \times 0,25} = 3 \text{ год } 14 \text{ хв}$$

Фасування йогурту плодово-ягідного і кефіру нежирного фруктового передбачено у пакети з поліетиленової плівки. Для цього передбачимо установку пакувального автомату Milk-Pak, продуктивність якого становить 6000 уп/год.

Розрахуємо тривалість фасування йогурту плодово-ягідного у пакети з поліетиленової плівки по 500 мл:

$$T_{\text{фас.йог пл.-яг.}} = \frac{7499,68}{6000 \times 0,5} = 2 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Розрахуємо тривалість фасування кефіру нежирного фруктового у пакети з поліетиленової плівки по 500 мл:

$$T_{\text{фас.кеф.неж.фр.}} = \frac{8187,68}{6000 \times 0,5} = 2 \text{ год } 44 \text{ хв}$$

Відділення підготовки допоміжної сировини

Для відважування цукру установимо ваги.

Для відділення цукру від механічних домішок передбачимо просіювач.

Змішування цукру із вершками будемо проводити в ванні тривалої пастеризації ВДП 800. Тут вершки також підігріватимуться до відповідної температури.

Таблиця 1.10 – 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 кг/год.	1/1	2200	1200	1700	2,64	5,28
Бак для приймання молока	LTR	30 м ³	2	2800	2800	5200	7,84	15,68
Всього								20,96
Апаратне відділення								
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка	A1-OK2Л-5	5000 л/год	1	3700	3600	2500	13,32	13,32
Сепаратор-нормалі затор	ОСЦП-5	5000 л/год	2	930	685	1230	0,64	1,28
Гомогенізатор	SHZ – 25	2000-8000 кг/год	1	1480	1100	1640	1,63	3,26
Трубчастий охолоджувач	П8-ООТ-5	2500-5000 л/год	1	1336	550	1100	0,73	0,73
Резервуар для зберігання вершків та приготування суміші напою солодкого вершкового	Я1-ОСВ-5	6,3 м ³	1	2500	2135	3230	5,33	5,33
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка	ОПЛ-5	5000 кг/год	1	2100	700	1530	15	15
Резервуар для приготування суміші йогурту плодово-ягідного	Я1-ОСВ-6	10 м ³	1	2900	2535	3380	7,35	7,35
Резервуар для тимчасового зберігання молока пастеризованого з вітаміном С)	Я1-ОСВ-6	10 м ³	1	2900	2535	3380	7,35	7,35

Продовження таблиці 1.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Резервуар для заквашування, сквашування та визрівання кефіру нежирного фруктового	Я1-ОСВ-6	10 м ³	6	2900	2535	3380	7,35	44,1
Резервуар для заквашування і сквашування йогурту плодово-ягідного	Я1-ОСВ-6	10 м ³	1	2900	2535	3380	7,35	7,35
Резервуар для тимчасового зберігання напою солодкого вершкового	Я1-ОСВ-5	6,3 м ³	1	2500	2135	3230	5,33	5,33
Всього								110,4
Фасувальне відділення								
Фасувально-пакувальна машина (пакети з поліет. плівки)	Milk-Pak	6000 уп./год	2	1550	1050	3150	1,63	1,63
Пакувальний автомат	Tetra Pak TR/G7	6500 уп./год	1	6500	1500	3425	9,75	9,75
Всього								13,01
Відділення підготовки допоміжної сировини								
Ваги	-	-	1	1100	1400	650	1,54	1,54
Просіювач	ПУ-1600	1600	1	750	1500	200	1,13	1,13
Ванна тривалої пастеризації	ВДП 800	800 л	1	1440	1240	1690	1,79	1,79
Всього								4,46

1.6 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень

1. Розрахунок площ приймально – миючого відділення

Визначимо кількість молоковозів:

$$N_{\text{маш.}} = \frac{10\,000}{6800} = 2 \text{ машини}$$

Розрахуємо загальну тривалість приймання сировини:

$$T_{\text{прийм.мол заг.}} = 2 \times (30 + 5 + 13) = 96 \text{ хв}$$

Визначаємо кількість постів, що здійснять годинне приймання сировини, включаючи миття молоковозів:

$$P_{\text{кількість}} = \frac{96}{60} = 2 \text{ пости}$$

Знайдемо площу приймально - миючого відділення, враховуючи, що площа одного поста становить 72 м²:

$$F_{\text{прийм.-мий.від.}} = 2 \times 72 = 144 \text{ м. кв.}$$

2. Розрахунок площі приймального відділення

Це відділення призначене для первинної обробки молока незбираного, а саме: очищення, охолодження та тимчасове резервування.

Коефіцієнт при розрахунку – 4. Не враховуються площі, що займають баки для приймання молока, оскільки їх розміщення передбачається на вулиці.

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

3. Розрахунок площі апаратного відділення

У відділенні виготовляється запроектований асортимент продуктів, включаючи сквашування та визрівання кисломолочних продуктів.

Коефіцієнт при розрахунку – 4. Не множать на коефіцієнт площі, що займають пластинчасті пастеризаційно – охолоджувальні установки.

$$F_{\text{апарат. від.}} = 4 \times 82,08 + (13,32 + 15) = 356,64 \text{ м. кв.}$$

4. Розрахунок площі фасувального відділення

Тут проводять фасування усіх виготовлених продуктів.

Коефіцієнт при розрахунку – 4.

$$F_{\text{фас. від.}} = 4 \times 13,01 = 52,04 \text{ м. кв.}$$

5. Відділення підготовки допоміжної сировини

У відділенні проводиться підготовка цукру для внесення у продукти запроектованого асортименту, а також його розчинення у гарячих вершках у ванні тривалої пастеризації.

Коефіцієнт при розрахунку – 7.

$$F_{\text{від.підгот.доп.сир.}} = 7 \times 4,46 = 31,22 \text{ м. кв.}$$

6. Розрахунок площ холодильної камери

Площа, яка потрібна для зберігання молока пастеризованого з вітаміном С:

$$F_{\text{мол.з віт.С}} = \frac{(2 \times 8921,87) \times 0,5}{630 \times 0,5} = 28,32 \text{ м. кв.}$$

Площа, яка потрібна для зберігання йогурту плодово-ягідного:

$$F_{\text{йог.пл.-яг.}} = \frac{(2 \times 7391,03) \times 0,5}{700 \times 0,5} = 21,11 \text{ м. кв.}$$

Площа, яка потрібна для зберігання кефіру нежирного фруктового:

$$F_{\text{кеф.неж.фр.}} = \frac{(2 \times 8088,2) \times 0,5}{700 \times 0,5} = 23,11 \text{ м. кв.}$$

Площа, яка потрібна для зберігання напою солодкого вершкового:

$$F_{\text{нап.сол.вершк.}} = \frac{(2 \times 5184,25) \times 0,5}{630 \times 0,5} = 16,45 \text{ м. кв.}$$

Розрахуємо загальну площу холодильної камери:

$$F_{\text{хол.кам.}} = 28,32 + 21,11 + 23,11 + 16,45 = 88,99 \text{ м. кв.}$$

Таблиця 1.11 – Зведена таблиця розрахунку площ

Приміщення	Площа		
	Розрахункова	Компоновочна	
	м ²	Буд. кв.	м ²
Приймально-миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	21,12	1	36
Апаратне відділення	356,64	10	360
Фасувальне відділення	52,04	2	72
Відділення підготовки допоміжної сировини	31,22	1	36
Холодильна камера	88,99	2,5	90
Приймальна лабораторія	-	1	36
Виробнича лабораторія	-	1,5	54
СІР-мийка	-	1,5	54
Склад миючих засобів	-	0,5	18
Склад тари	-	1	36
Склад допоміжної сировини	-	1	36
Експедиція	-	1,5	54
Компресорна	-	1	36
Бойлерна	-	1	36
Побутові приміщення	-	4	144
Всього		32,5	

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Молоко та молочні продукти відносять до товарів із обмеженим терміном споживання. Тому, вибір місцевості для будівництва підприємства, в першу чергу, залежить від чисельності населення в даному місті.

Отже, проведемо розрахунок кількості населення типового міста, беручи до уваги те, що рекомендована норма споживання молока та кисломолочних продуктів становить 60 кг/особу.

$$Ч = \frac{17\,916\,216}{60} = 298\,603 \text{ ос}$$

Оберемо місто Чернігів – обласний центр Чернігівської області. Населення міста складає більше 286 тис. осіб.

Проведемо аналіз доцільності будівництва підприємства у Чернігові за допомогою SWOT – аналізу.

Таблиця 2.1 – SWOT – аналіз для проєктованого підприємства по виробництву незбираномолочних продуктів у Чернігові

<p>Сильні сторони</p> <p>Забезпечення надходження сировини із сучасних молочних ферм.</p> <p>Упровадження новітніх технологій при виробництві.</p> <p>Установлене сучасне обладнання в лабораторіях для контролю вхідної сировини та готової продукції.</p> <p>Актуальний асортимент продукції завжди користується попитом покупців</p>	<p>Можливості</p> <p>Довгострокова співпраця із фермерськими господарствами, звідки проводиться доставка незбираного молока.</p> <p>Співпраця із дистриб'юторськими мережами.</p> <p>Масштабна рекламна кампанія забезпечить потік зацікавленої цільової аудиторії</p>
<p>Слабкі сторони</p> <p>Великі витрати на облаштування підприємства новим технологічним обладнанням та додаткові ресурси: енергетику, воду та ін.</p> <p>Висока собівартість виготовлених товарів спричиняє вищу ціну на прилавках, ніж у конкурентів</p> <p>Швидка плинність робочих кадрів через низьку заробітну плату</p>	<p>Загрози</p> <p>Незадовільний стан молочного скотарства в Україні.</p> <p>Недостатня кількість ресурсів для проведення якісного маркетингу.</p> <p>Загроза банкрутства нового підприємства на ринку.</p> <p>Демпінг з боку інших підприємств</p>

У Чернігові функціонує хімічна, легка, харчова, будівельна та деревообробна галузі. У місті відсутні підприємства, що виготовляють аналогічний асортимент продукції. Це означає, що місцеве населення буде зацікавлене даною незбираномолочною продукцією, а підприємство реалізуватиме товари в межах міста в найкоротші терміни.

2.2 Характеристика сировинної зони

Чернігівська область має одну з найбільших територій в межах нашої держави. Площа області становить більше 30 тис. м². В регіоні панує помірно-континентальний клімат.

Найбільшу частку в агропромислового комплексу займає тваринництво. Завдяки сприятливому клімату процвітає розвиток молочно-м'ясного виробництва. У січні, лютому та березні цього року у сільськогосподарських підприємствах виготовлено більше 50 тис. т молока незбираного.

Станом на квітень 2021 року число голів ВРХ в області складає 95 тис. Це 3-тє місце після Полтавщини та Черкащини [19].

Виготовлення молока в області є високим через створення спеціальних умов для утримання та годівлі ВРХ.

Зростання обсягів виробництва продукту здійснюють використанням корів молочної породи, а також використанням при годівлі високоякісних кормів.

Скотарство молочної галузі забезпечує переробну промисловість сировиною, а бюджет області – рівномірним надходженням коштів.

Основна порода корів, що розводиться в області – голштинська, третину від стада займає червоно-ряба молочна. Присутня невелика частка таких порід як: симентальська, лебединська, українська чорно-ряба молочна. На території області функціонує 21 племінне господарство із розведенням ВРХ [19].

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Біологічна цінність молочних продуктів надзвичайно важлива. Вони є невід'ємною частиною щоденного раціону. Молоко та молочні продукти корисні також тим, що створюють кисле середовище у кишківнику. Це сприяє запобіганню розвитку гнилісних бактерій. Речовини, що містяться в молоці дуже добре засвоюються в організмі. Так, засвоюваність молочного білку, жиру та вуглеводів становить від 95 до 99 % [1-3, 8-10].

Асортимент продукції, що заплановано реалізувати та його коротка характеристика подані у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Асортимент продукції та його характеристика

Назва продукту	Нормативний документ	Характеристика продукту
Молоко пастеризоване з вітаміном С	ДСТУ 2661:2010	Окрім користі самого молока продукт додатково збагачений вітаміном С. Його можна вживати, як додаткове джерело цього вітаміну для покращення імунітету дітей та дорослих. Молоко можна вживати як напій, або додавати його до каші чи пластівців
Йогурт плодово-ягідний	ДСТУ 4343:2004	Кисломолочний продукт корисний наявністю болгарської палички та термофільного стрептококу. Йогурт дозволено споживати при дієтичному харчуванні. Плодово-ягідний наповнювач забезпечує хороші органолептичні показники продукту, що забезпечує попит покупців. Йогурт можна вживати, як перекус або готувати з нього інші страви
Кефір фруктовий нежирний	ДСТУ 4417:2005	Користь кефіру для організму важко переоцінити. Багата різними мікроорганізмами кефірна закваска регулює роботу травної системи
Напій солодкий вершковий	ДСТУ 7519:2014	Це дуже смачний і поживний солодкий продукт із підвищеним вмістом жиру. Він фасований у дрібну тару, що зручно для споживання

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Канали реалізації продукції та їх характеристика зображена на схемі рисунку 2.1.

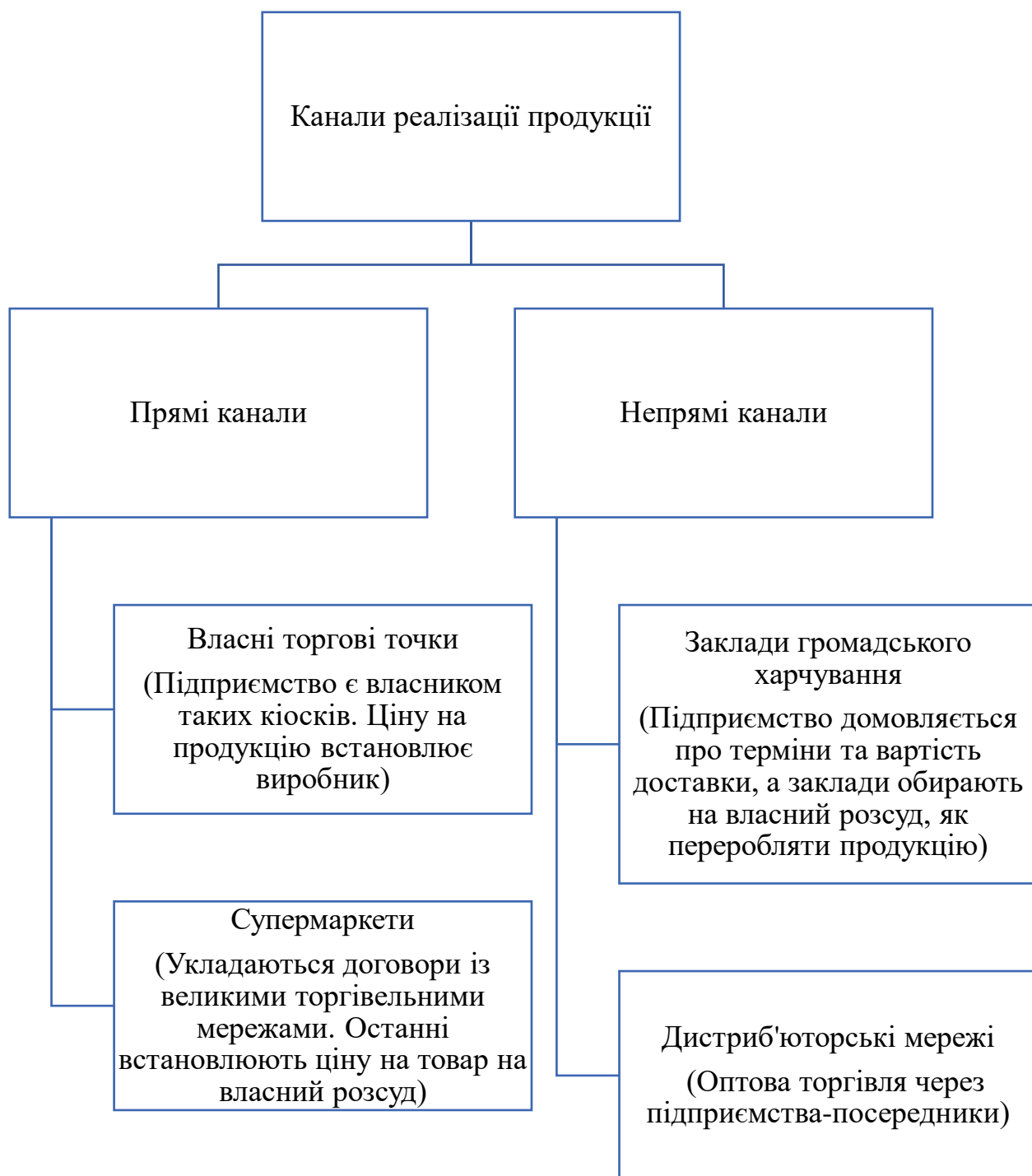


Рисунок 2.1 - Канали реалізації продукції

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Психологічні чинники небезпеки

Аналіз статистичних даних та висновки експертів у галузі безпеки життєдіяльності дають можливість стверджувати, що від 60 до 90 % травм у побуті та на виробництві відбувається з вини потерпілих. Основні причини цього такі: низький рівень професійної підготовки з питань безпеки, недостатнє виховання, слабка установка людини недотримання вимог безпеки, допуск до небезпечних робіт осіб з підвищеним ризиком травматизму, перебування людей у стані втоми чи інших психічних станах, які знижують безпеку діяльності [20].

Виділяють комплекс чинників, що збільшують індивідуальну схильність людини до небезпеки. Це особливості темпераменту, функціональні зміни в організмі, дефекти органів відчуття, незадоволення даним видом діяльності.

Несприятливий характер діяльності (значні фізичні та розумові зусилля, незручна робоча поза, високий темп праці, нервово-емоційні перевантаження, перенапруга слухових та зорових аналізаторів, несумісність робочого місця, засобів праці, антропометричних даних людини та ін.) призводять до підвищеної фізичної та нервової втоми, яка послаблює психіку, знижує швидкість та точність орієнтації, притупляє пильність та увагу, порушує сприйняття того, що коїться. Це також спричинює травматизм. Психологи виділяють спеціальний розділ, психологію безпеки, в якому розглядають психічні властивості та різноманітні форми психічних станів, що спостерігаються у процесі трудової діяльності. Психічні процеси становлять основу психічної діяльності. Без них неможливе формування знань та надбання життєвого досвіду [20].

Розрізняють пізнавальні, емоційні та вольові психічні процеси.

Психічні властивості — це стійкі особливості особи: інтелектуальні, емоційні, вольові, трудові та ін.

Психічні стани зумовлюють особливості психічної діяльності у конкретний період часу та можуть позитивно чи негативно впливати на всі психічні процеси.

На думку багатьох психологів, ефективність діяльності (працездатність) людини залежить від рівня психічного напруження. Підвищення рівня психічного напруження істотно збільшує ефективність праці. Але існує критична межа активації, після якої результати праці знижуються аж до повної втрати працездатності. Існують два типи позамежевого психологічного напруження — гальмівний та збудливий [20].

Гальмівний тип характеризується скутістю та сповільненістю рухів. Людина не здатна з колишньою спритністю виконувати професійні дії. Знижується швидкість реакцій, сповільнюється процес мислення, погіршується згадування, розпорощується увага та виникають інші негативні прояви, не властиві даній людині у спокійному стані.

Збудливий тип проявляє себе гіперактивністю, багатомовністю, тремтінням рук та голосу. Оператори здійснюють численні, не продиктовані конкретною потребою, дії. Вони перевіряють стан приладів, крутять регулятори, поправляють одяг, розтирають руки. У них з'являється дратівливість, запальність, невластива їм різкість, грубість, урахтивість.

Позамежеві форми психічного напруження часто лежать в основі помилкових дій та неправильної поведінки у складній ситуації, що може спричинити травматизм та аварії.

Серед особливих психічних станів, які мають істотне значення Для безпеки життєдіяльності, психологи виділяють параксизмальні розлади свідомості, психогенні зміни настрою та афектні стани, пов'язані з вживанням психічно активних засобів (стимуляторів, транквілізаторів, алкогольних напоїв),

Параксизмальні стани — група розладів, яка характеризується-короткочасною(від кількох секунд до хвилин) втратою свідомості [20].

Такі стани характерні для деяких органічних захворювань головного мозку, епілепсії. Сучасні методики дають змогу своєчасно ви-значити осіб із прихованою схильністю до параксизмальних станів. Цим людям протипоказана робота на висоті, водіями автотранспорту та інша робота із підвищеною небезпекою.

Психогенні зміни настрою та афектні стани виникають під впливом психічних дій. Зниження настрою та апатія можуть бути наявні від кількох хвилин до одного-двох місяців. Погіршення настрою спостерігається внаслідок конфліктних ситуацій, після загибелі близьких та в інших випадках. При цьому з'являються байдужість, млявість,

загальна скутість, загальмованість, сповільнення темпу мислення. Погіршення настрою супроводжується погіршенням самоконтролю, що може стати причиною травматизму та збільшує ризик виникнення небезпечних ситуацій [20].

Афектні стани (афект — вибух емоцій) можуть виникнути внаслідок виробничих невдач, під впливом образи. У стані афекту у людини розвивається емоційне звуження обсягу свідомості. Можуть спостерігатися різкі рухи, агресивні та руйнівні дії. Особи, схильні до афектних станів, належать до категорії з підвищеним ризиком травматизму та не повинні призначатися на посади з високою відповідальністю [20].

Використання психічно активних засобів, включаючи алкоголь, збільшує ризик травматизму та знижує рівень безпеки діяльності.

Вживання легких стимуляторів (чай, кава) допомагає у боротьбі з сонливістю і може сприяти підвищенню працездатності на короткий період. Вживання ж активних стимуляторів на відповідальних роботах здатне викликати негативний ефект — погіршується самопочуття, зменшується швидкість реакції. Використання транквілізаторів, які діють заспокійливо та запобігають розвитку неврозів, може знижувати психічну активність, уповільнювати реакцію, викликати апатію та сонливість. Особливо потрібно підкреслити вплив на безпеку діяльності алкогольних напоїв. За різними даними, автомобільний травматизм у 40-60 % випадків пов'язаний з вживанням алкоголю. Встановлено, що 64% смертельних випадків на виробництві викликано вживанням алкоголю та помилковими діями загиблих.

Для безпеки праці особливе значення має післяалкогольна астения (похмілля), яка не лише знижує працездатність, а й призводить до загальмованості та притуплення відчуття обережності. Тривале вживання алкоголю спричинює алкоголізм, який супроводжується різним ступенем деградації особи. Люди, які страждають на алкоголізм, втрачають властиву їм точність та охайність у роботі. Вони дедалі частіше допускають помилки та стають нездатними для вирішення складних проблем, до швидкої та правильної орієнтації у нестандартних ситуаціях.

3.2 Методи оцінки соціальної та соціально-економічної ефективності заходів щодо покращенню умов та охорони праці

Ефективність заходів щодо поліпшення умов і охорони праці оцінюється, в першу чергу, за показниками соціальної ефективності, які передбачають створення умов праці, що відповідають санітарним нормам і вимогам правил безпеки. Покращення умов і охорони праці призводить до зменшення кількості виробничих травм, загальної і професійної захворюваності; до скорочення чисельності працівників, що працюють в умовах, які не відповідають санітарно-гігієнічним нормам; зменшення кількості випадків виходу на пенсію за інвалідністю внаслідок травматизму чи професійної захворюваності; скорочення плинності кадрів через незадовільні умови праці тощо [21].

Соціально-економічна ефективність розраховується з метою [22]:

- економічного обґрунтування планових заходів, необхідних для вибору оптимальних варіантів технологічних, ергономічних та організаційних рішень;
- визначення фактичної ефективності заходів щодо поліпшення умов і охорони праці;
- оцінки результатів управління виробництвом на різних рівнях;
- розрахунку необхідних витрат для приведення умов праці на робочих місцях у відповідність до нормативних вимог;
- визначення раціональних розмірів матеріального стимулювання працівників підприємства, науково-дослідних, конструкторських і проектних організацій за розробку і запровадження працезохоронних заходів.

Оцінка соціально-економічної ефективності працезохоронних заходів здійснюється на підприємствах усіх форм власності, у тому числі на робочому місці, дільниці, в цеху/ Вона може визначатися також по галузі та в державі в цілому.

Показники соціальної і соціально-економічної ефективності розраховуються як відношення величин соціальних або соціально-економічних результатів до витрат, необхідних для їх здійснення. Такі показники характеризують кількість умовних

одиниць сукупного об'єму соціального чи соціально-економічного результату в розрахунку на одиницю витрат.

Показники соціальної і соціально-економічної ефективності використовуються для визначення фактичного рівня питомих витрат, необхідних для зменшення кількості працюючих у незадовільних умовах, зниження рівня травматизму, захворюваності, плинності кадрів на різних підприємствах та в економіці в цілому.

Оцінювати економічні аспекти охорони праці слід за допомогою методів оцінки соціальної й економічної ефективності заходів по створенню умов праці, що відповідають чинним нормативним актам з охорони праці [21].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. — К. : НУХТ, 2013. — 502 с.
2. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. — К.: Вища освіта, 2006. — 351 с.: іл.
3. Біохімія молока і молочних продуктів : курс лекцій / О.С. Крамаренко. — Миколаїв: МНАУ, 2017. — 96 с.
4. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. —К.: НУХТ, 2013. — 394 с.
5. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного дела. Том 2 Кисломолочные продукты. -С-П.: ГИОРД,2003
6. 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.
7. ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови»
8. В.В. Власенко, М.І. Машкін /В.В.Власенко «Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів» Вінниця, ГПАНІС 2000 р.
9. Крусь Т. Н., Хромцев А.Г. Технология молока и молочных продуктов. - М.: Колос, 2004
10. Технология молока и молочных продуктов. Учебник для вузов./ Г. В. Твердохлеб, З. Х. Дилонян. Под ред. Е. М. Соколовой. - М.: Агропромиздат, 1991.- 463с.
11. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. [чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011.
12. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови. [чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
13. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови. [чинний від 2005-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.

14. ДСТУ 7519:2014. Вершки питні. Технічні умови. [чинний від 2015-02-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015.
15. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторный практикум по технохимическому контролю предприятий молочной промышленности. - К.: УДУХТ, 1997.-102с.
16. ДСТУ 4662-2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів.
17. Н. М. Шульга, Л. А. Млечко. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ПДО НУХТ, 2011. – 34 с.
18. Н. К. Ростроса, П. Мордвинцева Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности : (Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов). М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с.
19. Тваринництво [Електронний ресурс]/ Агропортал Чернігівщини. Режим доступу до ресурсу: <https://apk.cg.gov.ua/index.php?id=9531&tp=1&pg=>
20. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.
21. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. та ін. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2000. 416 с.
22. Основи охорони праці. / Під ред. Ткачука К.Н., Халімовського Н.О. – К.: Основа, 2006. 448 с.