

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 24.01.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	24.01.2022 р.- 31.01.2022 р.	
2	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	04.02.2022 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	07.02.2022 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	10.02.2022 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	13.02.2022 р.	
6	Викреслювання аркушів графічної частини	06.06.2022 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2022 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	12.06.2022 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	13.06.2022 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	13.06.2022 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	15.06.2022 р.	

Студент

_____ (підпис)

Пастушенчин В.О.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Сторож Л.А.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Робота присвячена розробленню проєкту цеху, у якому буде впроваджено виробництво незбираномолочних продуктів наступного асортименту:

- Молоко пастеризоване, м.ч.ж. 1,6 %
- Біокефір, м.ч.ж. 1 %
- Йогурт з абрикосовим варенням, м.ч.ж. 2,5 %
- Ацидолакт солодкий, м.ч.ж. 3,2 %

Завданням передбачено виконання розрахунку продуктів – було визначено змінну потребу у молоці незбираному з м.ч.ж. 3,5 % для виробництва з нього 24 т готової продукції зазначеного асортименту. Зроблено підбір обладнання і визначено площу виробничого цеху. У розрахунково-пояснювальній записці подано детально опис технології молока пастеризованого, кисломолочних напоїв; наведено схему виконання технохімічного і мікробіологічного контролів; зазначено особливості санітарно-гігієнічного оброблення обладнання.

У другому розділі наведено техніко-економічне обґрунтування доцільності розміщення проєктованого цеху в м. Ужгород, враховуючи велику кількість населення і перспективи розвитку тут молочної промисловості.

Третій розділ охоплює питання охорони праці і безпеки життєдіяльності. У кінці роботи наведено список літератури, який було використано при виконанні роботи.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	6
1.1 Технологічні розрахунки виготовлення продуктів запроектованого асортименту.....	6
1.1.1 Вихідні дані для проведення розрахунків.....	6
1.1.2 Схема напрямів переробки сировини.....	6
1.1.3 Продуктовий розрахунок.....	7
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	8
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва незбираномолочних продуктів.....	15
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	16
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.	17
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту.....	20
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроектованого асортименту.....	25
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту.....	26
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	32
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	32
1.6 Розрахунок площі виробничих та допоміжних приміщень.....	40
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	44
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54

ВСТУП

Молоко та молочні продукти є важливим джерелом усіх необхідних для людини харчових компонентів. Воно виробляється під час лактації у ссавців жіночої статі; є рідиною білого кольору, може мати жовтуватий відтінок. Характеризується ніжним та приємним смаком [20].

Найпоширенішим є коров'яче молоко, але у різних місцевостях використовують також і овече, козяче, кобиляче.

Молоко містить дуже багато поживних речовин, а саме: білки, жири, вуглеводи, амінокислоти, фосфатиди, поліненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини та вітаміни (А, В, D, Е, РР).

Його використовують як у свіжому вигляді, так і вживають у вигляді кисломолочних продуктів і кисломолочних напоїв. Також застосовують молоко і в кондитерстві, хлібопекарстві та інших галузях харчової промисловості, для приготування страв та напоїв.

При вживанні молока у людини зміцнюється імунна система та відбувається засвоєння поживних речовин, краще функціонують органи, значно підвищується рівень кальцію в організмі, що є особливо важливим для дітей в період інтенсивного росту. При вживанні кисломолочної продукції підвищується апетит, стимулюється виділення шлункового соку, виділяються ферменти, які прискорюють засвоєння їжі.

Користь молочних напоїв пояснюється ще і тим, що в їхній склад входять живі молочнокислі бактерії, які приживаються у шлунково-кишковому тракті і пригнічують розвиток гнильної мікрофлори.

Енергетична цінність молока не є дуже високою. Найбільше вона залежить від вмісту жиру і коливається від 30 і до 80 ккал/100 г.

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

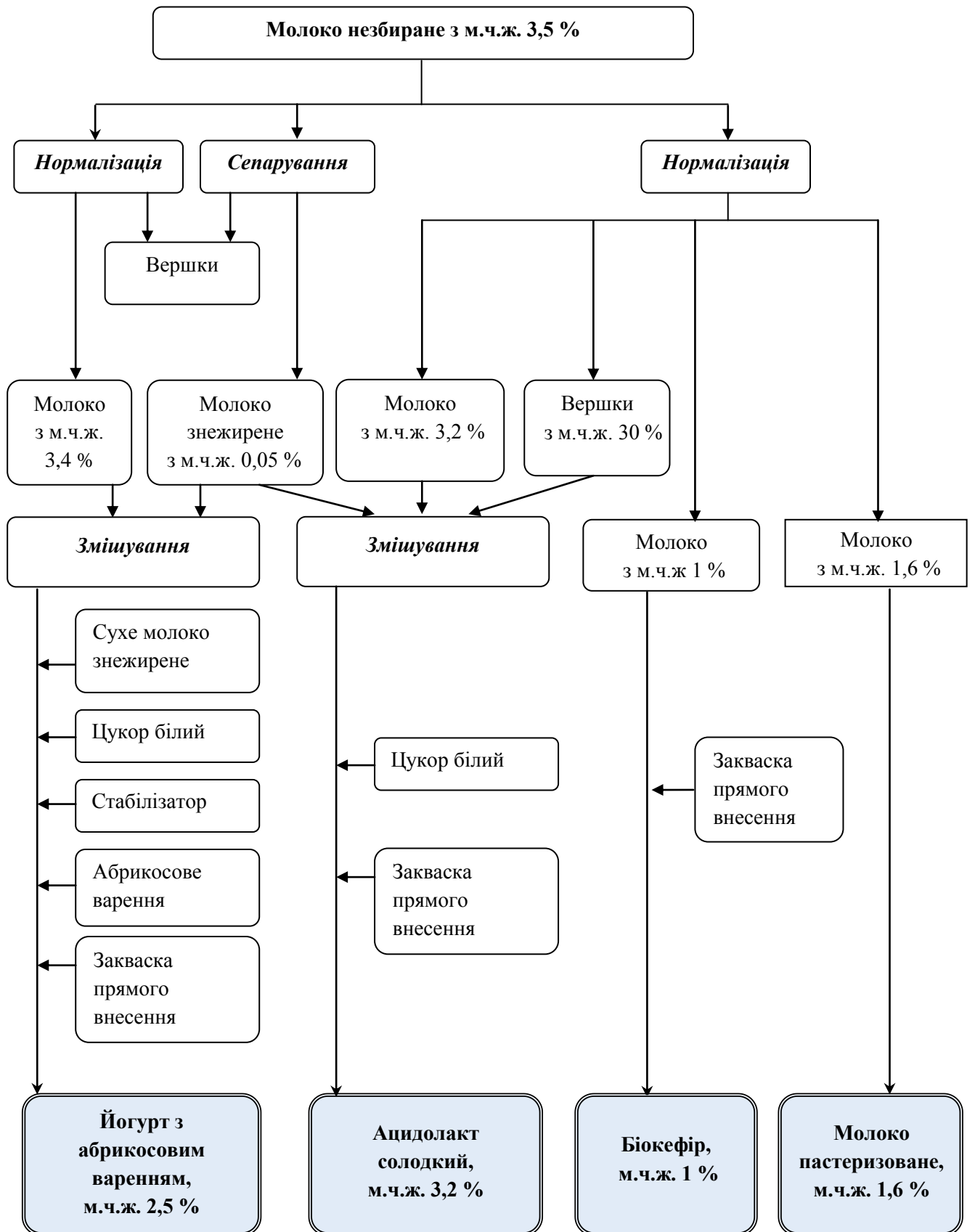
1.1 Технологічні розрахунки виготовлення продуктів запроєктованого асортименту

1.1.1 Вихідні дані для проведення розрахунків

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для проведення розрахунків продуктів

Найменування продукції	Вміст жиру, %	Маса готової продукції, кг	Спосіб виробництва	Вид тари, місткість	Норми витрат, кг/т	Нормативний документ на продукт
Молоко питне пастеризоване	1,6	7000	Безперервний	Пакети з плівки 1дм ³	1011,1	ДСТУ 2661: 2010
Біокефір	1	5000	Резервуарний	Пакети «Пюр-Пак», 450 см ³	1012,3	ТУ У 25027034-007-98
Йогурт з абрикосовим варенням	2,5	6000	Резервуарний	Пакети «Пюр-Пак», 450 см ³	1014,7	ДСТУ 4343:2004
Ацидолакт солодкий	3,2	6000	Резервуарний	Пластиковий стакан, 450 см ³	1011,8	ДСТУ 4540:2006

1.1.2 Схема напрямів перероблення сировини



1.1.3 Продуктовий розрахунок

1.1.3.1 Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 1,6 %

Завданням передбачено, що у цеху будуть виготовляти 7000 кг молока пастеризованого. Потрібно визначити, скільки молока незбираного жирністю 3,5 % слід подати на нормалізацію. Спочатку визначаємо, якою повинна бути маса нормалізованого молока, враховуючи ті втрати, які зазначені у табл. 1.1. Для цього використаємо формулу [17]:

$$m_{\text{норм.м}} = \frac{H \times m_{\text{гот.прод}}}{1000}, \quad (1.1)$$

де $m_{\text{норм.м}}$ – маса молока нормалізованого, кг;

$m_{\text{гот.прод}}$ – маса готової продукції, кг;

H – втрати згідно нормативних документів (або рецептур), кг/т.

$$m_{\text{норм.м}} = \frac{1011,1 \times 7000}{1000} = 7077,7 \text{ кг}$$

1) Знаючи масу нормалізованого молока, визначимо тепер кількість молока незбираного жирністю 3,5%, яке подамо на нормалізацію:

$$m_{\text{незбир.м}} = \frac{m_{\text{норм.м}} \times (Ж_{\text{вершки}} - Ж_{\text{норм.м}}) \times 100}{(Ж_{\text{вершки}} - Ж_{\text{незбир.м}}) \times (100 - B_{\text{незбир.м}})}, \quad (1.2)$$

де $m_{\text{незбир.м}}$ – маса незбираного молока, кг;

$m_{\text{норм.м}}$ – маса нормалізованого молока відповідної жирності, кг;

$Ж_{\text{вершки}}$ – жирність отриманих при нормалізації вершків, %;

$Ж_{\text{норм.м}}$ – жирність отриманого нормалізованого молока, %;

$B_{\text{незбир.м}}$ – втрати молока незбираного при нормалізації, %.

$$m_{\text{незбир.м}} = \frac{7077,7 \times (30 - 1,6)}{30 - 3,5} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 7615,5 \text{ кг.}$$

2) Масу вершків, які отримуємо в процесі нормалізації 7615,5 кг молока, визначимо за формулою:

$$m_{\text{вершки}} = \frac{(m_{\text{незбир.м}}^{\text{сеп}} - m_{\text{норм.м}}) \times (100 - B_{\text{вершки}})}{100} \quad (1.3)$$

де $m_{\text{вершки}}$ – маса отриманих вершків, кг;

$B_{\text{вершки}}$ – нормативні втрати вершків, %;

$m_{\text{незбир.м}}^{\text{сеп}}$ – маса молока (вміст жиру 3,5 %), витраченого на сепарування, кг;

$m_{\text{норм.м}}$ – маса нормалізованого молока, кг.

$$m_{\text{вершки}} = \frac{(7615,5 - 7077,7) \times (100 - 0,07)}{100} = 537,4 \text{ кг}$$

1.1.3.2 Розрахунок маси сировини для виробництва біокефіру з м.ч.ж. 1%

Заплановано виготовити 5000 кг біокефіру. Жирність нормалізованого молока, як і готового біокефіру, буде становити 1 %, зважаючи на форму закваски. Спочатку за формулою 1.1 знайдемо, як і в попередньому розрахунку, масу молока нормалізованого, зважаючи на норму втрат за умови фасування у пакети Пюр-Пак по 450 г – 1012,3 кг/т.

$$m_{\text{норм.м}} = \frac{1012,3 \times 5000}{1000} = 5061,5 \text{ кг}$$

1) Для визначення маси незбираного молока (м.ч.ж. 3,5%) скористаємося формулою 1.2:

$$m_{\text{незбир.м}} = \frac{5061,5 \times (30 - 1) \times 100}{(30 - 3,5) \times (100 - 0,4)} = 5561,24 \text{ кг.}$$

2) Визначаємо, скільки вершків можна отримати при сепаруванні 5561,24 кг молока-сировини. Розрахунок здійснюємо за формулою 1.3:

$$m_{\text{вершки}} = \frac{(5561,24 - 5061,5) \times 100 - 0,07}{100} = 499,39 \text{ кг}$$

1.1.3.3 Продуктовий розрахунок для йогурту з абрикосовим варенням
(заплановано виробити 6000 кг)

Таблиця 1.2 – Рецептатура йогурту з абрикосовим варенням

Сировина	Маса, кг
Молоко:	
з м.ч.ж. 0,05%	748,5
з м.ч.ж 3,4%	47,5
сухе знежирене	13,0
Цукор білий	40,0
Стабілізатор	18,0
Абрикосове варення	133,0
Разом	1000,0

1) Спочатку за формулою 1.1 знайдемо, якою повинна бути маса нормалізованої суміші, складеної із компонентів, зазначених у табл. 1.2, враховуючи втрати.

$$m_{\text{норм.сум}} = \frac{6000 \times 1014,7}{1000} = 6088,2 \text{ кг.}$$

2) Визначимо масу рецептурних компонентів для приготування 6088, 2 кг суміші на йогурт:

- молоко жирністю 3,4 %

$$m_{\text{норм.м}} = \frac{6088,2 \times 759,5}{1014,7} = 4557 \text{ кг}$$

- молоко знежирене

$$m_{\text{знеж.м}} = \frac{6088,2 \times 48,2}{1014,7} = 289,2 \text{ кг}$$

- сухе молоко знежирене

$$m_{\text{сух.знеж.м}} = \frac{6088,2 \times 13,2}{1014,7} = 79,2 \text{ кг}$$

- цукор білий

$$m_{\text{ц}} = \frac{6088,2 \times 40,6}{1014,7} = 243,6 \text{ кг}$$

- стабілізатор

$$m_{\text{стаб}} = \frac{6088,2 \times 18,25}{1014,7} = 109,5 \text{ кг}$$

- абрикосове варення

$$m_{\text{абр.вар}} = \frac{6088,2 \times 134,95}{1014,7} = 809,7 \text{ кг.}$$

3) Молоко жирністю 3,4 % масою 4557 кг отримуємо при сепаруванні незбираного. Знайдемо за формулою 1.2, яку його кількість потрібно використати:

$$m_{\text{незбир.м}} = \frac{4557 \times (30 - 3,4) \times 100}{(30 - 3,5) \times (100 - 0,4)} = 4592,5 \text{ кг.}$$

4) При цьому отримаємо вершків:

$$m_{\text{вершки}} = \frac{(4592,5 - 4557) \times (100 - 0,07)}{100} = 35,48 \text{ кг.}$$

5) Також потрібно знайти масу молока жирністю 3,5 %, яке подають на сепарування з метою отримання 289,2 кг знежиреного молока. Використаємо наступну формулу

$$m_{\text{незб.м}}^{\text{сеп}} = \frac{m_{\text{знеж.м}} \times (J_{\text{в}} - J_{\text{знеж.м}}) \times 100}{(J_{\text{в}} - J_{\text{незбир.м}}) \times (100 - B_{\text{незбир.м}})}, \quad (1.5)$$

де $m_{\text{знеж.м}}$ – маса знежиреного молока, кг;

$J_{\text{вершки}}$ – жирність вершків, %;

$J_{\text{знеж.м}}$ – жирність знежиреного молока, %;

$J_{\text{незбир.м}}$ – жирність незбираного молока, %;

$B_{\text{незбир.м}}$ – втрати молока, %.

Виконуємо розрахунок, підставивши відповідні значення у формулу 1.5:

$$m_{\text{незбир.м}} = \frac{289,2 \times (30 - 0,05) \times 100}{(30 - 3,5) \times (100 - 0,4)} = 326,85 \text{ кг}$$

б) При сепаруванні отримуємо вершки кількістю:

$$m_{\text{вершки}}^{\text{сеп}} = \frac{(m_{\text{незбир.м}}^{\text{сеп}} - m_{\text{знеж.м}}) \times (100 - B_{\text{в}})}{100}, \quad (1.6)$$

де $m_{\text{незбир.м}}^{\text{сеп}}$ – маса незбираного молока, витраченого на сепарування, кг;

Виконуємо розрахунок, підставивши відповідні значення у формулу 1.6:

$$m_{\text{вершки}} = \frac{(326,85 - 289,2) \times (100 - 0,07)}{100} = 37,62 \text{ кг}$$

Всього молока незбираного потрібно використано: $4592,5 + 326,85 = 4919,35$ кг.

Всього отримали вершків при сепаруванні: $35,48 + 37,62 = 73,1$ кг.

1.1.3.4 Ацидолакт солодкий з м.ч.ж. 3,2%

Таблиця 1.3 – Рецептатура ацидолакту солодкого

Сировина	Маса, кг
Молоко:	
- м.ч.ж. 3.2 %	885,9
- м.ч.ж. 0,05%	50,0
Вершки 30% жирності	13,8
Цукор	50,3
Всього	1000,0

1) Розпочнемо розрахунок з визначення маси суміші, зважаючи на втрати при фасуванні. Використаємо формулу 1.1:

$$m_{\text{норм.сум}} = \frac{6000 \times 1011,8}{1000} = 6070,8 \text{ кг}$$

Знайдемо, яку кількість компонентів, зазначених у талб. 1.3, потрібно для складання 6070,8 кг суміші для цього напою:

- молоко з м.ч.ж. 3,2 %

$$m_{\text{норм.м}} = \frac{6070,8 \times 896,35}{1011,8} = 5378,1 \text{ кг};$$

- молоко знежирене

$$m_{\text{знеж.м}} = \frac{6070,8 \times 50,6}{1011,8} = 303,6 \text{ кг};$$

- вершки 30% жирності

$$m_{\text{вершки}} = \frac{6070,8 \times 13,96}{1011,8} = 83,76 \text{ кг};$$

- цукор білий

$$m_{\text{цукор}} = \frac{6070,8 \times 50,89}{1011,8} = 305,34 \text{ кг}.$$

2) За формулою 1.2 знайдемо масу молока незбираного, яке потрібно про сепарувати, щоб отримати 5378,1 кг молока з всістом жиру 3,2 %:

$$m_{\text{незирб.м}} = \frac{5378,1 \times (30 - 3,2) \times 100}{(30 - 3,5) \times (100 - 0,4)} = 5460,8 \text{ кг}.$$

3) При сепаруванні отримаємо вершків у кількості:

$$m_{\text{вершки}} = \frac{(5460,8 - 5378,1) \times (100 - 0,07)}{100} = 82,6 \text{ кг}.$$

4) Визначимо масу молока незбираного, яке необхідне для отримання 300 кг молока знежиреного, за формулою 1.5:

$$m_{\text{незбир.м}} = \frac{303,54 \times (30 - 0,05) \times 100}{(30 - 3,5) \times (100 - 0,4)} = 344,4 \text{ кг}$$

5) Визначимо масу вершків, отриманих при сепаруванні, за формулою 1.6:

$$m_{\text{в}} = (344,44 - 300) \times \frac{100 - 0,07}{100} = 40,8 \text{ кг}.$$

Всього молока незбираного було використано: $344,44 + 5460,8 = 5805,2$ кг

Всього отримали вершків при сепаруванні: $82,6 + 40,8 = 123,4$ кг

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів
Таблиця 1.4 – Зведені результати розрахунків

Назва продукту	Маса готового продукту, кг	Маса незбираного молока з м.ч.ж. 3,5 %	Втрачено на виробництво, кг									Отримано при виробництві, кг		
			Молоко, м.ч.ж. 3,4%	Молоко, м.ч.ж. 3,2%	Молоко, м.ч.ж. 1,6%	Молоко, м.ч.ж. 1%	Молоко, м.ч.ж. 0,05%	Вершки, м.ч.ж. 30%	Молоко сухе	Стабілізатор	Цукор білий		Абрикосове варення	
Молоко пастеризоване, м.ч.ж. %1.6	7000	7615,5	-	-	7077,7	-	-	-	-	-	-	-	-	537,4
Біокефір, м.ч.ж. 1%	5000	5561,24	-	-	-	5061,5	-	-	-	-	-	-	-	499,39
Йогурт з абрикосовим варенням, м.ч.ж. 2,5%	6000	4919,35	4557	-	-	-	-	289,2	79,2	109,5	243,6	809,7	-	73,1
Ацидолакт солодкий, м.ч.ж. %3.2	6000	5805,2	-	5460,8	-	-	-	303,6	-	-	305,34	-	-	123,4
Всього	24000	23901,29	4557	5460,8	7077,7	5061,5	-	592,8	79,2	109,5	548,94	809,7	-	1233,97

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва незбираномолочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Молочні продукти високої якості можна виготовити лише при використанні високоякісного свіжого молока. Молоко, яке привозять на переробку на підприємство, повинно мати високу якість, оскільки це, в кінцевому випадку, впливає на економічні показники, а також і на якісні показники готової незбираномолочної продукції. Воно має бути чистим, отриманим лише від здорових корів і не мати стороннього смаку і запаху. На незбиране коров'яче молоко, яке закупається у фермерських господарствах та заготівельних пунктів різних форм власності та яке призначене для перероблення на молочні продукти, поширюється стандарт ДСТУ 3662:2018 на незбиране коров'яче молоко [5].

Згідно з технологічною документацією і санітарними нормами для підприємств молочної промисловості, затверджених у зазначеному порядку для виробництва незбираномолочних напоїв запроєктованого асортименту можна використовувати таку сировину:

- коров'яче молоко незбиране згідно ДСТУ 3662:2018;
- вершки, одержані з коров'ячого молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018 або згідно з чинними нормативними документами;
- знежирене молоко, кислотність якого не вище 19 °Т, густина – не менше 1030 кг/м³; його отримують при сепаруванні незбираного молока коров'ячого, яке в свою чергу має відповідати вимогам, зазначеним у ДСТУ 3662:2018 (не нижче 1 гатунку);
- цукор білий відповідно до ДСТУ 4623:5006;
- стабілізатори, які мають дозвіл на використання МОЗ України;

- фруктовий наповнювач, зокрема абрикосове варення (ДСТУ 4899:2007).

В молоці не допускається наявність миючих та дезинфікуючих засобів, які використовуються при митті тари. Важливо переконатися також, що у молоці-сировині відсутні консерванти, антибіотики, аміак, сода та інші речовини які можуть свідомо використовуватися недобросовісними постачальниками для зміни мікробіологічних та фізико-хімічних показників.

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно бути однорідним, не містить осаду будь якої природи і мати колір від білого до світло-жовтого.

Густина заготівельного молока при температурі 20 °С не повинна бути меншою:

- для гатунку екстра – 1028 кг/м³;
- для гатунку вищого та першого – 1027 кг/м³.

Таблиця 1.5 – Мікробіологічні показники молока незбираного

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (кМАФАМ), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	≤500
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Salmonella, в 25 см ³	Не дозволено		
Staphylococcus aureus, в 0,1 см ³	Не дозволено		
Listeria monocytogenes, в 25 см ³	Не дозволено		

Якщо молоко не відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018, то воно називається негатунковим і використовується лише для переробки згідно з галузевими рекомендаціями.

Не допускається до виробництва молоко, яка називають «стародійним», тобто таке, що отримують в останні п'ять днів лактації корів, а також «молозиво» - молоко, отримане у перші сім днів початку лактаційного періоду. В першому випадку молоко характеризується підвищеним вмістом жиру та ферментів, зокрема ліпази, що спричиняє накопиченню значної кількості вільних жирних кислот; підвищується рівень хлоридів і, навпаки, зменшується вміст лактози – у молоці з'являється сольонуватий присмак. І молозиво, і стародійне молоко повільно згортаються, у такому молоці погано розвиваються м/к мікроорганізми. Продукти, виготовлені з молока навіть із домішками молозива та стародійного волдіють неприємним смаком, можуть швидко псуватися.

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Оцінка якості молока-сировини і її приймання здійснюється лаборантами приймальної лабораторії: проби відбираються з автомолцистерн, молоко перевірається за рядом показників. За результатами перевірки роблять висновок, щодо можливості подальшого використання молока, поділ його на гатунки, розподіл між групами молочних продуктів.

При надходженні молока необхідно забезпечити:

- збереження його властивостей;
- очищення від механічних домішок, які можуть потрапити в молоко при транспортуванні та зберіганні;
- охолодження перед подальшою переробкою.

Очищення молока проводиться на відцентрових молокоочисниках за температури приймання молока. При цьому зменшується кількість бактерій та вилучаються спороутворюючі мікроорганізми. Найефективнішим способом

очищення є холодне очищення, тому що при цьому зменшуються енерговитрати [1].

Охолодження проводять одразу після очищення на пластинчатому охолоджувачі до 4 ± 2 °С.

Резервування охолодженого в молока резервуарах забезпечується при температурі 4 ± 2 °С.

Підігрівання та сепарування. Для отримання нормалізованого молока (знежиреного) молоко-сировину підігривають до температури сепарування 35-45 °С на пластинчатій установці і після цього його сепарують на сепараторі для отримання вершків та знежиреного молока або нормалізованої суміші. Сепарування при більш високих температурах призводять до утворення піни вершків і молока знежиреного, роздроблення жирових кульок і зростання втрат жиру. Якщо також збільшити кислотність молока, то відбудеться зміна хімічних та фізичних властивостей колоїдного стану його білків. Сепарування молока – це розділення молока на знежирене молоко та вершки за допомогою сепаратора. Відокремлення вершків з молока за допомогою сепарування засноване на відцентровій силі, яка утворюється при обертанні барабану сепаратора і на різниці густини жиру та інших компонентів, що входять до складу молока. Шляхом сепарування відбувається нормалізація молока [2].

Гомогенізація – це процес руйнування жирових кульок при застосуванні зовнішніх сил, які обумовлені перепадом тисків. На ефективність даної операції впливають температурні режими. Найкраще гомогенізувати молоко при температурі в межах від 55 до 70 °С. Якщо температура буде нижчою 50-ти °С, то в такому випадку зменшується ефективність гомогенізації і при подальшому готового продукту, зокрема питного пастеризованого молока спостерігається відстоювання вершків, що є вадой зовнішнього вигляду. Якщо ж гомогенізацію вести при температурах вище 70-ти °С, попри те що ефективність змінюється не суттєво, виникає небезпека появи осаду білків.

Пастеризація – це теплове оброблення молока з метою знищення патогенної мікрофлори при максимальному збереженні харчової, а також

біологічної цінностей. Пастеризація відбувається на пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установках, режими пастеризації залежать від виду молочного продукту. Пастеризоване молоко направляється на тимчасове резервування перед тим як воно розфасується або його використають як основу для інших молочних продуктів [21].

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Технологічний процес на підприємстві починається з перекачування молока з автоцистерни на модульну установку (п.1-2) за допомогою насосу, яким вона оснащена. У цій установці проходить фільтрування молока для очищення від механічних домішок. Також тут відбувається визначення кількості перекачаного молока та охолодження молока до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ пластинчастим охолоджувачем.

Для забезпечення тимчасового резервування молоко одразу надходить у горизонтальний резервуар (п.1-3).

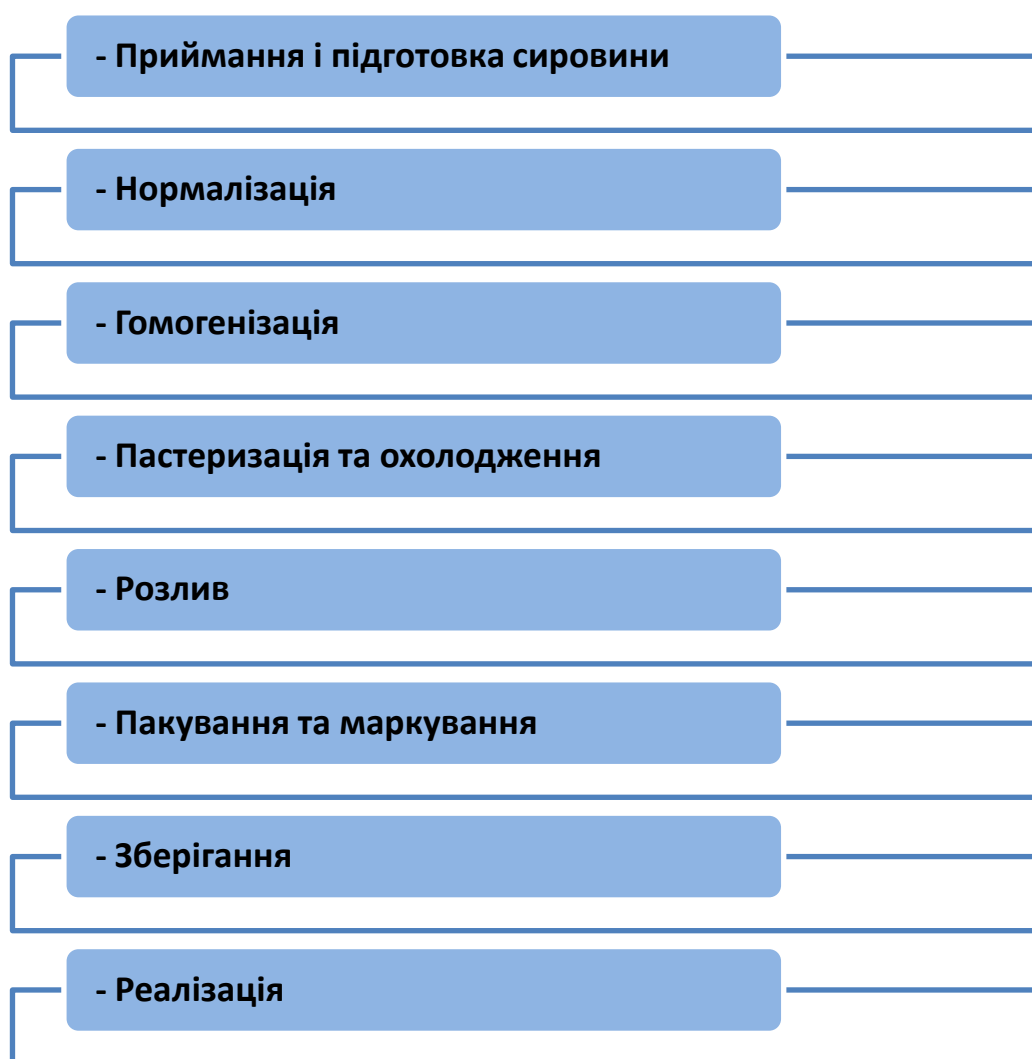
З цього резервуару відцентровим насосом (п.2-2) молоко перекачується в урівноважувальний бачок (п.2-1), де відбувається накопичення необхідної кількості молока, щоб запобігти потраплянню повітря у відцентровий насос (п.2-2), яким молоко подається на теплову обробку. Воно перекачується у пластинчасту установку для молока, де подається підігріву до температури сепарування, яку встановлюють в межах від 40 до 45 °C. Для досягнення цієї температури молоко подають до першої секції рекуперації, де обігрів здійснюється гарячим молоком.

Для забезпечення процесу нормалізації молоко податся у сепаратор-нормалізатор (п.2-5), де в подальшому відбувається сепарування молока на вершки та нормалізовану суміш або знежирене молоко, залежно від того який продукт виготовляється. Вершки, для запобігання мікробіологічному псуванню, охолоджують пластинчастим охолоджувачем (п.2-7). Для тимчасового зберігання охолоджених вершків передбачений вертикальний резервуар (п.2-8). Частина із

отриманих вершків в подальшому використовують при виробництві напою ацидофільного для нормалізації за жирністю.

Молоко пастеризоване

Технологічна схема виробництва пастеризованого молока включає такі операції [19]:



Отримане при сепаруванні нормалізоване молоко з вмістом жиру 1,6 % із сепаратора (п.2-5) направляється знову на пастеризаційно-охолоджувальну установку, де другій секції регенерації нагрівається до температури 62...63 °С. При такій температурі молоко спрямовується на гомогенізатор (п.2-6) для

механічного дроблення жирових кульок під тиском від 12,5 до 15,0 МПа. Гомогенізоване молоко ще раз спрямовується на теплообмінну установку (п.2-3), цього разу вже у секцію пастеризації. Тут молоко підігрівається до температури 74-78 °С, витримування його впродовж 15-20 секунд відбувається у витримувачі (п.2-4), який є важливим вузлом теплообмінної установки. Пастеризоване молоко поступово в секціях ППОУ охолоджується до температури 2-8 °С і подається у проміжну місткість перед подальшим фасуванням (п.2-10). Тимчасове зберігання повинно тривати де більше шести годин (враховуючи і час, витрачений на фасування). Якщо тривалість зберігання за якихось причин перевищить зазначений час, то молоко подають на повторну пастеризацію. Розлив охолодженого молока у спожиткову тару, а саме в пакети з поліетиленової плівки у вигляді так званої «подушки», відбувається за допомогою фасувально-пакувальної машини (п.3-2).

Для виготовлення біокефіру використовують нормалізоване молоко з м.ч.ж 1%. Перед гомогенізацією його нагрівають пластинчастій теплообмінній установці (поз. 2-3) до температури 65-85°С. Гомогенізовану суміш пастеризують при температурі 85-87 °С з витримкою до 10 хвилин, потім охолоджують до температури заквашування та сквашування, тобто 22-28°С, та направляють у резервуар із мішалкою (поз. 2-14). Туди ж вносять закваску прямого внесення. Сквашування суміші проводять до утворення згустку кислотністю 85-100 °Т, потім згусток охолоджують до температури 14 °С і для визрівання залишають ще на 10-12 години. Загальна тривалість процесу від моменту заквашування становить 22-24 год. Після завершення дозрівання згусток перемішують і направляють у фасувальний апарат (поз.3-1), де відбувається фасування продукту у пакети «Пюр-пак» по 450 см³. Розфасований біокефір направляють у холодильну камеру.

Для виготовлення йогурту з абрикосовим варенням м.ч.ж 2,5%
використовують:

- молоко з м.ч.ж 3,4%

- молоко знежирене

- молоко сухе знежирене

- цукор білий

- абрикосове варення

- стабілізатор

Нормалізовану суміш готують у вертикальному резервуарі (поз. 2-11). Для цього до молока додають попередньо розчинені у знежиреному молоці цукор білий, сухе молоко, стабілізатор. Готову суміш після ретельного перемішування направляють через фільтр (поз. 2-12) на пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.2-13) для підігрівання до температури гомогенізації. Суміш гомогенізують на гомогенізаторі (поз.2-6а) при температурі 62-63°C та тиску 10-15 МПа. Прогомогеновану суміш знову направляють до пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз.2-13), де її пастеризують. Ця операція відбувається при температурі 90-95 °С (витримування суміші у трубчастому виримувачі відбувається впродовж п'яти хвилин), в цій же установці суміш піддається охолодженню до температури заквашування та сквашування (40-45 °С) в секціях рекуперації – спочатку холодним молоком, а потім холодною водою. Суміш направляють у резервуар (поз. 2-11б), для проведення процесу заквашування та подальшого сквашування. Також додають закваску прямого внесення. Нормалізована суміш згідно технологічної інструкції, що регламентує процес виготовлення йогурту повинна піддаватися ферментуванню за участі мікроорганізмів закваски (стрептококу термофільного та палички болгарської) впродовж трьох-чотирьох години при температурі від 40 до 42 °С. Сквашену суміш охолоджують до 20 °С, додають абрикосове варення і після ретельного

перемішування подають у фасувальний апарат (поз. 3-1), розташований у фасувальному відділенні. Фасування продукту відбувається у пакети «Пюр-пак» по 450 см³. Розфасований йогурт направляють у холодильну камеру.

Для виготовлення ацидолакту солодкого м.ч.ж 3,2% у резервуарі (поз. 2-11а) змішують:

- молоко з м.ч.ж 3,2%

- молоко знежирене

- вершки з м.ч.ж 30%

- цукор білий.

Готову суміш після ретельного перемішування направляють через фільтр (поз. 2-12) на пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз.2-13) для підігрівання до температури гомогенізації. Суміш гомогенізують (поз.2-6а), при температурі 62-63°C та тиску 10-15 МПа. Прогомогеновану суміш знову направляють до пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз.2-6а) для процесу пастеризації при температурі 85-87 °C з витримкою 5-10 хвилин та охолодження до температури заквашування та сквашування 40-44°C. Охолоджену суміш направляють у резервуар (поз. 2-11в) для проведення процесу заквашування та сквашування. Для цього додають закваску прямого внесення, яка містить чисті культури термофільного стрептококу і ацидофільної палички, що які зумовлюють утворення в'язкого згустку. Сквашування суміші триває 4-6 годин, кислотність при цьому зростає до 80 °Т. Сквашену та охолоджену до температури 20-25 °C суміш із резервуара направляють у фасувальний апарат (поз.3-3), де відбувається фасування продукту у пластикові

стаканчики по 450 см³. Розфасований ацидолакт солодкий направляють у холодильну камеру.

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроектованого

Продукти, які будуть виготовлятися у проектованому цеху, за показниками якості повинні відповідати вимогам зазначеним у стандартах [6,7,8], а також у ТУ У 25027034-007-98 (для біокефіру). Їх органолептичні показники повинні бути такими, як зазначено у табл. 1.6, фізико-хімічні – у таблиці 1.7.

Таблиця 1.6 – Органолептичні показники незбираномолочних продуктів

Назва продукту	Показник, норма для продукту		
	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак і запах	Колір
<i>Молоко питне пастеризоване, м.ч.ж. 1,6%</i>	Однорідна рідина без осаду, пластівців білку, жиру	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків і запахів	Білий, рівномірний по всій масі
<i>Біокефір, м.ч.ж. 1 %</i>	Однорідна, в'язка рідина з порушеним згустком. Дозволено газоутворення, незначне відділення сироватки	Чистий, кисломолочний. Смак щипкий без сторонніх присмаків і запахів	Рівномірний за всією масою, молочно-білий
<i>Йогурт з абрикосовим варенням, м.ч.ж. 2,5 %</i>	Однорідна, ніжна, з порушеним згустком. З часточками внесеного наповнювача, розподіленого по всій масі	У міру солодкий, зі смаком абрикосового варення	Обумовлений кольором абрикосового варення
<i>Ацидолакт солодкий, м.ч.ж. 3,2 %</i>	Однорідна, в'язка рідина з порушеним згустком	Чисті, кисломолочні. Без сторонніх присмаків і запахів. В міру солодкий	Рівномірний за всією масою, молочно-білий

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники незбираномолочних продуктів

Назва продукту	Показник, норма для продукту				
	Титрована кислотність, °С	Масова частка сухих знежирених речовин, %, не менше	Масова частка сахарози, %, не менше	Фосфатаза	Температура під час випуску з підприємства, °С
<i>Молоко питне пастеризоване, м.ч.ж. 1,6%</i>	21	–	–	відсутня	4±2
<i>Біокефір, м.ч.ж. 1 %</i>	85-130	–	–	відсутня	4±2
<i>Йогурт з абрикосовим варенням, м.ч.ж. 2,5 %</i>	80-140	9,5	5,0	відсутня	4±2
<i>Ацидолакт солодкий, м.ч.ж. 3,2 %</i>	75-130	–	5,0	відсутня	4±2

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Контроль під час виробництва молочних продуктів є обов'язковим, оскільки лише в цьому разі може гарантуватися випуск продукції високої якості із відповідними фізико-хімічними, мікробіологічними показниками, безпечної для споживачів.

Об'єктами контролювання виступають:

- сировина (здійснюється, відповідно, вхідний контроль);
- готова продукція (проводять приймальний контроль);
- параметри технологічного процесу (виконують технічний, виробничий контроль).

Вхідному контролю піддають сировину (зокрема й саме молоко), матеріали, тару. Також перевіряти можуть готову продукцію, яка виготовлена іншим підприємством, або надійшла з іншого цеху (відділення) і

використовується як один із компонентів рецептури того чи іншого продукту. До прикладу, це може бути молоко сухе, різного роду наповнювачі, збагачуючі добавки та ін. Проведення даного виду контролю попереджає використання сировини, тари допоміжних матеріалів невідповідної якості. Він здійснюється за показниками, встановленими у відповідній НТД на контрольовану продукцію. У ній також, власне, зазначаються також і методи контролювання.

Контроль за веденням технологічного процесу охоплює усі операції, починаючи від підготовчих етапів і завершуючи кінцевими операціями, такими як фасування, маркування і, навіть зберігання готового продукту також відбувається в умовах контролю.

Контролювання якості готової продукції зводиться до визначення органолептичних фізико-хімічних і мікробіологічних показників і співставлення їх із вимогами діючої НТД на певний продукт. Технохімічний контроль здійснюється згідно розроблених інструкцій. Причому на підприємствах розробляються схеми технохімконтролю. Ці схеми виступають документом, що відображає прийнятий на конкретному підприємстві порядок контролю і містить відомості про види аналізу, методи їх здійснення, місця відбору проб, відповідальну особу та ін. Один із варіантів таких схем технохімконтролю подано у таблиці 1.8

Таблиця 1.8 – Схема ТХК виробництва кисломолочних напоїв

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні 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		Логометр, термометр ГОСТ 26754
	Кислотність °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний за ГОСТ 3624-92
	рН	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	
	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

Продовження табл. 1.8

1	2	3	4	5
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Логометр, термометр ГОСТ 26754
Заквашування суміші	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Маса, кг		З кожної партії	Ваги
	Кислотність °Т	Щоденно	З кожної партії	Титрометричний за ГОСТ 3624-92
Продукт перед розливом	Органолептичні показники	Щоденно	З кожної партії	Органолептичний
	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Логометр, термометр ГОСТ 26754
	Масова частка жиру, %	Щоденно	З кожної партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Ефективність пастеризації	Щоденно	З кожної партії	Наявність фосфатази чи пероксидази, ГОСТ 3623
	Кислотність °Т	Щоденно	З кожної партії	Титрометричний, ГОСТ 3624 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	З кожної партії	
	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Витікання з пакету	Періодично	Періодично	Візуальний
Дозрівання	Температура °С	Щоденно	Щоденно	Логометр, термометр ГОСТ 26754
	Тривалість, год	Щоденно	Щоденно	Годинник
Готова продукція	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	Щоденно	З кожної партії	Титрометричний за ГОСТ 3624-92

Продовження табл. 1.8

1	2	3	4	5
	Об'єм, дм ³	Щоденно	З кожної партії	Вимірювання в мірних циліндрах
	Ефективність пастеризації	Щоденно	З кожної партії	Наявність фосфатази чи пероксидази, ГОСТ 3623
	В'язкість	Щоденно	З кожної партії	ВКН або ИК-1
	Масова частка білка, %	Щоденно	З кожної партії	Формольним титруванням
	Масова частка жиру, %	Щоденно	З кожної партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ5867-90
Зберігання	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °С	Щоденно	З кожної партії	Титрометричний, рН-метр

Крім технохімічного обов'язково проводиться мікробіологічний контроль, оскільки молочна сировина, молочні продукти є хорошим живильним середовищем для мікроорганізмів, в тому числі, і хвороботворних, і можуть бути причиною кишкових інфекцій. Отже, контролюють поступаючи молоко, іншу сировину, матеріали, заквашувальні препарати, і, звісно, готову продукцію. Перевіряють, разом з тим, дотримання технологічних, а також санітарно-гігієнічних режимів виробничого процесу. Якщо контролюють сировину, то звертають увагу на її загальне бактеріальне обсіменіння, під час контролю ефективності пастеризації встановлюють вміст бактерій групи кишкової палички, при контролі заквасок важливо визначити їх мікробіологічну чистоту, а також активність. Щоб забезпечити випуск готової продукції відповідно до вимог НТД, її також піддають мікробіологічному контролю. Мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів здійснюють, як показано у табл. 1.9

Таблиця 1.9 – Мікробіологічний контроль на виробництві

Технологічні процеси	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Об'єкт проби	Періодичність контролю	Розведення
Сировина, що надходить на підприємство	Молоко сире	Редуктазна проба	Середня проба від кожного постачальника	1 раз в декаду	II, III
Виробництво кисломолочних напоїв	Пастеризована суміш	КУО-МАФАМ	Відповідно з інструкцією	1 раз в декаду	IV, V, VI
	Заквашена суміш	Коліформні бактерії	--/–	1 раз в декаду	I, II, III
	Готовий продукт	КУО-МАФАМ	--/–	1 раз в 5 днів	–
		Коліформні бактерії	--/–	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

На молокопереробних підприємствах питання миття обладнання, інвентарю постає особливо гостро [3]. Лише дотримання відповідної періодичності і тривалості миття забезпечить належні мікробіологічні показники сировини, напівфабрикатів, готової продукції, що перебувають у контакті з поверхнею обладнання. Для кожного виду обладнання, ємностей передбачено відповідні режими миття. Крім того, вони можуть бути оснащені спеціальними пристроями для здійснення цієї операції, є можливість забезпечення безрозбірного миття у програмованому режимі із застосуванням системи автоматики. Контролюється швидкість подачі миючих розчинів, їх температура і концентрація.

В процесі санітарної обробки, а також в кінці її завершення обов'язково контролюють якість проведеного миття та дезінфекції обладнання, тари, інвентарю [10, 11].

1.5 Підбір технологічного обладнання

Розрахунок і вибір технологічного обладнання є важливим етапом у процесі проектування цеху переробки молока на незбираномолочні продукти. Перевагу надають безперервно діючому, автоматизованому обладнанню [9].

Приймальне відділення

Розпочинають підбір обладнання для операцій по прийманню молока. Спочатку його потрібно перекачати із цистерн автомолоковозів. Для цього слугують відцентрові насоси, які можуть використовуватися як окремо, так і в комплексі в складі приймальної установки. Зупинимось на другому варіанті і розрахуємо її продуктивність. За зміну на переробку надходить 23901,29 кг

молока, що було визначено при виконанні продуктового розрахунку. Відповідно до відомчих норм [1] така кількість молока повинна прийматися впродовж трьох годин. Для визначення розрахункової продуктивності установки з приймання молока використаємо формулу:

$$P_{розр.} = \frac{M_{мол}}{T_{перекач.}}, \quad (1.7)$$

де $M_{мол}$ – кількість прийнятого на переробку протягом зміни молока, кг;

$T_{перекач.}$ – час, виділений для приймання молока протягом однієї зміни, год.

$$P_{розр.} = \frac{23901,29}{3} = 7967,1 \text{ кг/год.}$$

Проаналізувавши можливі варіанти обладнання для проведення початкових операцій, зупинимося на установці, яка комплексно забезпечує виконання таких операцій, як:

- перекачування молока відцентровим насосом;
- очищення на фільтрі;
- облік кількості прийнятого молока за допомогою лічильника-витратоміра електромагнітного;
- охолодження на пластинчастому охолоджувачі.

Зважаючи на розраховану потужність, ми можемо обрати установку для приймання молока з найближчою більшою за значенням від розрахованої потужністю, а саме 10 000 л/год; марка даної установки – УПМ-10,0. Для обраної установки визначимо реальний час її роботи під час приймання молока у кожній зміні:

$$T_{\phi} = \frac{M}{P_{пасп}}, \quad (1.8)$$

де $P_{пасп}$ – потужність відповідно до технічного паспорта, кг/год (л/год).

$$T_{\phi} = \frac{23901,29}{100000} = 2 \text{ год } 23 \text{ хв.}$$

Охолоджене молоко до моменту подальшої переробки потрібно зарезервувати. Причому ємності встановлюють такої місткості, щоб забезпечити зберігання тієї кількості молока, яке отримують впродовж 2-х змін.

Оскільки потрібно зарезервувати $23901,29 \times 2 = 47802,58$ л молока, то встановлюємо два резервуари марки Г6-ОМГ-25 місткістю 25 м^3 молока кожен. Вони мають горизонтальне виконання і розміщуються, зважаючи на значні габарити, за межами виробничого цеху.

Апаратно-виробниче відділення

Молоко в апаратно-виробничому відділенні спочатку поступає на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку. Її продуктивність розраховуємо в першу чергу, інше обладнання, яке працює в потоці з нею (сепаратори, гомогенізатори) обираємо тієї ж потужності, що і ППОУ. Отже, розраховуємо потужність ППОУ, зважаючи на її ефективну тривалість роботи ($T_{ef} = 5 \text{ год } \dots 5 \text{ год } 30 \text{ хв}$):

$$P_{поу} = \frac{M}{T_{ef}}, \quad (1.3)$$

$$P_{поу} = \frac{23901,29}{5} = 4780,25 \text{ кг/год}$$

За каталогом, відповідно до розрахунку, для теплової обробки обираємо установку марки А1-ОК2Л-5 продуктивністю 5000 кг/год.

Операції по нормалізуванню молока чи сепаруванню відбуваються зразу ж після підігрівання його на теплообмінній установці. Тому обладнання для їх

проведення має бути тієї ж потужності, що і теплообмінна установка. Тривалість роботи цього комплексу обладнання:

$$T_{\phi} = \frac{23901,29}{5000} = 4,78 \text{ год} = 4 \text{ год } 47 \text{ хв}$$

Нормалізацію і сепарування молока будемо проводити на сепараторі-нормалізаторі (марка – Ж5-ОС2Т-3, потужність – 5000 кг/год); на лінії встановлюємо два сепаратори-нормалізатори для гарантування безперебійного розділення молока після теплової обробки впродовж 4,78 год.

Під час виробництва пастеризованого молока з м.ч.ж. 1.6 % тривалість термомеханічного оброблення становить:

$$T_{\phi 1} = \frac{7615,5}{5000} = 1,52 \text{ год} = 1 \text{ год } 31 \text{ хв}$$

Для того, щоб отримати молоко з м.ч.ж. 1% при виробництві біокефіру незбиране молоко обробці піддають впродовж:

$$T_{\phi 2} = \frac{5561,24}{5000} = 1,11 \text{ год} = 1 \text{ год } 7 \text{ хв}$$

Сепарування незбираного молока для одержання знежиреного молока (м.ч.ж. 0,05%) будуть проводити:

1) при виробництві йогурту

$$T_{\phi 2} = \frac{326,85}{5000} = 0,07 \text{ год} = 4 \text{ хв}$$

2) при виробництві ацидолакту солодкого

$$T_{\phi 4} = \frac{344,4}{5000} = 0,07 \text{ год} = 4 \text{ хв}$$

Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3,2 % для ацидолакту солодкого отримують впродовж:

$$T_{\phi 5} = \frac{5460,8}{5000} = 1,09 \text{ год} = 1 \text{ год } 5 \text{ хв}$$

Нормалізацію під час виробництва йогурту для одержання молока з м.ч.ж. 3,4 % проводять протягом:

$$T_{\phi 6} = \frac{4592,5}{5000} = 0,92 \text{ год} = 55 \text{ хв}$$

Одержані вершки у кількості 1233,97 кг необхідно охолодити. Охолодження будемо проводити на пластинчастому охолоджувачі. Він повинен працювати весь час, поки сепарується молоко, тобто впродовж 4,78 год. Звідси його розрахункова потужність становить:

$$P_{\text{охол}} = \frac{1233,97}{4,78} = 258,15 \text{ кг/год}$$

Встановлюємо охолоджувач пластинчастого типу ООТ-М потужністю 1000 кг/год.

Після охолодження вершки направляємо на тимчасове резервування у ємність В2-ОМВ-2,5 місткістю 2,5 м³.

Для проведення пастеризації, а також охолодження сумішей для йогурту та ацидолакту солодкого обираємо пастеризаційно-охолоджувальну установку, яка може бути використана для кисломолочних напоїв. Враховуємо, що наповнювач вносимо після сквашування, тому його масу в цей розрахунок не враховуємо. На теплову обробку поступають нормалізовані суміші у кількості:

$$m_{\text{сум.йог}} = 4557 + 289,2 + 79,2 + 243,6 + 109,5 = 5278,5 \text{ кг}$$

$$m_{\text{сум.ацид}} = 5378,1 + 303,6 + 83,76 + 305,34 = 6070,8 \text{ кг}$$

$$m_{\text{сум.заг}} = 5278,5 + 6070,8 = 11349,3 \text{ кг}$$

Продуктивність установки розрахуємо згідно формули 1.9:

$$P_{\text{ПОУ}} = 11349,3 / 5 = 2269,86 \text{ кг/год.}$$

Обираємо універсальну пастеризаційно-охолоджувальну установку, потужність якої за паспортом – 3000 кг/год.

Час теплового оброблення суміші для йогурту:

$$T_{ф.йог} = \frac{5278,5}{3000} = 1,67 \text{ год} = 1 \text{ год } 40 \text{ хв}$$

Час оброблення суміші для ацидолакту солодкого:

$$T_{ф.ацид} = \frac{6070,8}{3000} = 2,03 \text{ год} = 2 \text{ год } 1 \text{ хв}$$

Для гомогенізації обираємо гомогенізатор марки SHZ – 25 продуктивністю 2000-8000 кг/год. На такий же гомогенізатор також спрямовуємо нормалізоване молоко з м.ч.ж. 1 %, що використовується для виробництва біокефіру.

Для проміжного зберігання пастеризованого молока з м.ч.ж. 1,6 % перед фасуванням використовуємо один резервуар марки В2-ОМГ-10 місткістю 10 м³.

Для заквашування і сквашування сумішей для біокефіру, йогурту, ацидолакту солодкого обираємо резервуари марки Я1-ОСВ. Кількість їх необхідно розрахувати, для чого скористаємося наступною формулою:

$$N_{рез} = \frac{M_{н.с}}{V \cdot K} \quad (1.10)$$

де N – кількість резервуарів, шт;

$M_{н.с}$ – маса сумішей для сквашування, л;

K – коефіцієнт, що вказує на використання резервуарів (для напоїв запропонованого асортименту $K=0,85$).

Для біокефіру:

$$N_{рез.біок} = \frac{5061,5}{6300 \cdot 0,85} = 0,945 \approx 1 \text{ шт}$$

Приготування суміші для йогурту кількістю 5278,5кг відбувається у вертикальному резервуарі марки Я1-ОСВ-5 місткістю 6,3 м³; заквашування і подальше сквашування нормалізованої суміші для йогурту масою 6088,2кг (враховуємо масу наповнювача) здійснюємо у резервуарі марки Я1-ОСВ-6 місткістю 10 м³. Визначимо їх кількість:

$$N_{рез.йог} = \frac{6088,2}{10000 \cdot 0,85} = 0,71 \approx 1 шт$$

Для нормалізації суміші під час виробництва ацидолакту солодкого у кількості 6070,8 кг встановлюємо у резервуар місткістю 6,3 м³ (марка – Я1-ОСВ-5); операції по заквашуванню, сквашуванню, охолодженню нормалізованої суміші для напою здійснюємо у резервуарі місткістю 10 м³ (Я1-ОСВ-6). Їх кількість:

$$N_{рез.ацид} = \frac{6070,8}{10000 \cdot 0,85} = 0,71 \approx 1 шт$$

Фасувальне відділення

Для розливу готових молочних продуктів у пакети із поліетиленової плівки використаємо машину фасувально-пакувальну марки Milkpack-6000 продуктивністю 6000 уп./год. Вона використовується для розливу молока пастеризованого:

$$T_{фас.мол} = \frac{7077,7}{6000 \cdot 1,0} = 1,18 год = 1 год 11 хв$$

Для фасування йогурту з абрикосовим варенням та біокефіру у пакети «Пюр Пак» встановлюємо автомат марки Tetra Pak TR/G7 потужністю 6500 уп./год (об'єм упаковок 0,250...1 дм³).

Тривалість фасування становитиме:

- для йогурту з абрикосовим варенням, м.ч.ж. 2,5%:

$$T_{фас.йог} = \frac{6088,2}{6500 \cdot 0,45} = 2,08 год = 2 год 5 хв$$

- для біокефіру, м.ч.ж. 1%:

$$T_{фас.біок} = \frac{5061,4}{6500 \cdot 0,45} = 1,73 год = 1 год 44 хв$$

Для фасування ацидолакту солодкого використовуємо автомат Пастпак 2P2, продуктивність якого при двохрядному фасуванні становить 140 уп./хв або 8400 уп./год.

$$T_{\text{фас.ацид}} = \frac{6070,8}{8400 \cdot 0,45} = 1,61 \text{ год} = 1 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Таблиця 1.10 – Зведена таблиця розрахунку обладнання [8, 19]

Назва установки	Тип, марка	Продуктивність	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-10,0	10000 кг/год.	1/1	1820	800	1810	1,45	2,90
Резервуар для зберігання молока	Г6-ОМГ-25	25 м ³	2	6200	2820	3600	17,48	34,96
							Всього	37,86
Апаратно-виробничий цех								
ППОУ	А1-ОК2Л-5	5000 кг/год	1	3700	3600	2500	13,32	13,32
Сепаратор-нормалізатор	Ж5-ОС2Т-3	5000 кг/год	2	860	590	1445	0,51	1,02
Гомогенізатор	SHZ – 25	2000-8000 кг/год	2	1480	1100	1640	1,63	3,26
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	1000 кг/год	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуар для зберігання вершків	В2-ОМВ-2,5	2,5 м ³	2	1640	3165	620	5,19	10,38
Універсальна ПОУ		3000 кг/год	1	3300	1600	2600	5,28	5,28
Резервуар для пастеризованого молока	В2-ОМГ-10	10 м ³	1	4480	2150	2825	9,63	9,63
Резервуар для сквашування біокефіру	Я1-ОСВ-5	6,3 м ³	1	2500	2135	3912	5,34	5,34

Продовження табл. 1.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Резервуар (для приготування нормалізованих сумішей)	Я1-ОСВ-5	6,3 м ³	2	2500	2135	3912	5,34	10,68
Резервуар (для сквашування)	Я1-ОСВ-6	10 м ³	2	2900	2535	3380	7,35	14,70
Всього								73,73
Фасувальне відділення								
Фасувально- пакувальна машина (пакети з поліет. плівки)	Milkpack- 6000	6000 уп./год	1	1550	1050	3150	1,63	1,63
Пакувальний автомат	Tetra Pak TR/G7	6500 уп./год	1	6500	1500	3425	9,75	9,75
Пакувальний автомат (пластиковий стакан)	Пастпак 2Р2	8400 уп./год	1	3000	1480	1980	4,44	4,44
Всього								15,82

1.6 Розрахунок площі виробничих та допоміжних приміщень

Для того, щоб приступити до компонування цеху, у якому будуть виготовляти незбираномолочні продукти, потрібно виконати розрахунок площ окремих його приміщень. І тільки після цього ми зможемо здатися габаритними розмірами виробничої будівлі, визначитися з її конфігурацією. Проектований цех в нашому випадку – це одноповерхова будівля. До основного блоку приміщень буде прилягати приймально-мийне відділення. Приміщення цеху повинні бути функціонально зв'язані і розташовуватися так, щоб максимально сприяти правильній організації ведення технологічного процесу. Під час компонування важливо передбачити поточність руху сировини, напівфабрикатів, готової продукції, тари. Потрібно запобігати пересіканню вантажо- і людських потоків.

Розпочнемо із визначення площі приймально-миючого відділення. Для цього спочатку визначимо, кількість автомобілів ($n_{авт.}$), які підвозять молоко впродовж однієї години:

$$n_{авт} = \frac{m_{год}}{m_{авт.ц}}, \quad (1.11)$$

де $m_{год}$ – інтенсивність приймання молока, кг/год (прирівнюється до потужності установки приймання молока, яка встановлена в приймальному відділенні);

$M_ц$ – кількість молока в цистернах одного автомобіля, кг.

$$n_{авт} = \frac{10000}{6300} \approx 2 \text{ шт. машина}$$

Знайдемо загальну тривалість ($\tau_{заг}$) приймання молока:

$$\tau_{заг} = n_{авт} \cdot (\tau_{пр} + \tau_{дон} + \tau_{мит}) \quad (1.12)$$

де $\tau_{пр}$ – час, виділений на приймання одного автомобіля (від 20 до 60 хв);

$\tau_{дон}$ – додатковий час з розрахунку на кожен автомобіль (від двох до п'яти хвилин);

$\tau_{мит}$ – час, який затрачають на промивання автомолцистерн (у випадку використання луґу – це чотирнадцять хвилин).

$$\tau_{заг} = 2 \cdot (60 + 5 + 14) = 158 \text{ хв.}$$

Тепер ще потрібно знайти, скільки потрібно буде постів, щоб обслуговувати автомобілі під час приймання молока:

$$n_{пост} = \frac{\tau_{заг}}{60};$$

$$n_{пост} = \frac{158}{60} \approx 3 \text{ шт.}$$

Знаючи кількість постів, і прийнявши відповідно до вимог, що на один пост виділяється $F_{пост} = 72 \text{ м}^2$ знайдемо, відповідно, площу всього відділення:

$$F_{заг} = F_{пост} \cdot n_{пост}; \quad (1.13)$$

$$F_{заг} = 72 \cdot 3 = 126 \text{ м}^2$$

Приймальне відділення

Для визначення площі виробничих приміщень рекомендовано використовувати спосіб розрахунку, що враховує, яку площу займає кожна одиниця обраного обладнання, а в результаті і все обладнання ($\Sigma F_{обл}$). При чому необхідно ще передбачити додатковий простір, який потрібен на обслуговування обладнання, рух внутріцехового транспорту (електрокарів, навантажувачів, візків). Також враховуємо, що розміщення обладнання ведеться з дотриманням норм проєктування, правил техніки безпеки та ін. Скористаємося для розрахунку формулою:

$$F = K \cdot \Sigma F_{обл} \quad (1.14)$$

Коефіцієнт К, який якраз і враховує запас площі.

$$F = 7 \cdot 2,90 = 20,3 \text{ м}^2 \approx 1 \text{ б.кв.}$$

Апаратно-виробниче відділення

Розрахунок також проводимо за формулою 1.14. Тільки у цьому випадку на коефіцієнт К не перемножується площа теплообмінних установок.

$$F = 4 \cdot 62,62 + 13,32 + 5,28 = 269,12 \text{ м}^2 \approx 7,5 \text{ б.кв.}$$

Фасувальне відділення

$$F = 4 \cdot 15,82 = 63,28 \text{ м}^2 \approx 2 \text{ б.кв.}$$

Камера зберігання готових продуктів

Скористаємося формулою:

$$F_{кам} = \frac{m \times z}{q}$$

де m – маса продукту, яку вироблено впродовж доби, кг;

z – термін зберігання продукту у камерах до моменту відвантаження, діб;

q – питома навантаження залежно від тари для фасування та норм складування (для пакетів з поліетиленової плівки по 1 л – 240 кг/ м²; стаканчиків з пластику по 0,45л – 427 кг/м², для пакетів «Пюр-Пак» по 0,45л – 490 кг/м²) [1].

$$F_B = \frac{7000 \times 2 \times 0,5}{240} + \frac{5000 \times 2 \times 0,5}{490} + \frac{6000 \times 2 \times 0,5}{490} + \frac{6000 \times 2 \times 0,5}{427} =$$

$$= 65,66 \text{ м}^2 \approx 2 \text{ б.кв.}$$

Таблиця 1.11 – Зведені результати розрахунків площ приміщень

Найменування приміщення	Площа		
	Розрахункова, м ²	Компонувальна	
		б.кв	м ²
Приймально-миюче відділення	216	6	216
Приймальне відділення	20,3	1	36
Апаратно-виробничий цех	269,12	7,5	270
Фасувальне відділення	63,28	2	72
Камера зберігання	65,66	2	72
Приймальна лабораторія	-	0,5	18
Хімічна лабораторія	-	0,5	18
Бактеріологічна лабораторія	-	0,5	18
СІР-мийка	-	1,5	54
Склад зберігання миючих засобів	-	0,5	18
Кабінет начальника цеху	-	0,5	18
Бойлерна	-	0,5	18
Склад тари і пакувальних матеріалів	-	1	36
Склад зберігання допоміжних матеріалів	-	1	18
Експедиції	-	1	36
Побутові приміщення	-	1	54
Коридор	-	2,5	54
Кімната відпочинку	-	0,5	18
Компресорна	-	1	36
Всього		31	1116

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Для побудови підприємства потрібно враховувати наступні фактори:

1. Кількість осіб, що проживає в вибраному регіоні.
2. Наявність фермерських молочних господарств, звідки буде постачатись сировина.
3. Потенційні працівники та провідні фахівці галузі.
4. Наявність інфраструктури для транспортування та енергетичного постачання.
5. Кліматичні умови регіону.
6. Ринок збуту продукції підприємства.

Молочні продукти, зазвичай, мають невеликий термін придатності, тому їх реалізацію слід проводити в найкоротші терміни, щоб споживачі отримували свіжу продукцію. Фактор, що приймаємо до уваги при виборі міста для будівництва є чисельність його населення.

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

$$П = 24000 \cdot 365 = 8760000 \text{ кг.}$$

$$Ч = \frac{8760000}{60} = 146000 \text{ осіб.}$$

Обираємо місто Ужгород – місто на річці Уж в Запорізькій області України [16]. Населення міста станом на 2020 рік складає 115512 осіб.

Проведемо аналіз доцільності будівництва підприємства в Ужгороді за допомогою SWOT- аналізу.

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз для підприємства з виробництва незбираномолочних продуктів

Сильні сторони	Можливості
<ul style="list-style-type: none"> • Значні сировинні зони. • Відсутність конкурентів у районі. • Реалізація продукції в торгових точках міста. • Висококваліфіковані фахівці на підприємстві. • Популярний асортимент продукції. • Застосування новітніх технологій. • Нове технологічне обладнання на підприємстві. • Виробництво високоякісної продукції, що відповідає стандартам якості. 	<ul style="list-style-type: none"> • Перспектива збільшення виробничих потужностей підприємства. • Збільшення асортименту продукції. • Розширення точок реалізації готової продукції. • Співпраця з новими фермерськими господарствами, які постачатимуть високоякісну сировину. • Можливість співпраці із закордонними дистриб'юторами. • Впровадження нових технологій на підприємстві. • Активне ведення маркетингової діяльності. • Реалізація продукції через торгових представників.
Слабкі сторони	Загрози
<ul style="list-style-type: none"> • Висока ціна на готову продукцію. • Залучена невелика частка ринку молочної промисловості. • Нове підприємство на ринку не має довіри покупця. • Відсутність коштів для реклами. • Низька заробітна плата працівників. • Висока собівартість продукції. • Відсутність досвіду ведення підприємницької діяльності. 	<ul style="list-style-type: none"> • Занепад тваринництва, як наслідок – зменшення кількості сировини. • Конкуренти, які давно на ринку, користуються популярністю у покупця. • Нестабільність в економіці.

2.2 Характеристика сировинної зони

Місто розташоване майже на однаковій відстані від трьох найближчих морів: Балтійського, Адріатичного та Чорного (650–690 км), що робить його найбільш внутрішнім містом у цій частині Європи. За рахунок цього може здійснюватись експорт продукції за кордон, сусіднім країнам. Місто розташоване на висоті приблизно 120 м в передгір'ях Карпат на річці Уж. Територія міста становить 41,56 км².

Клімат помірно-континентальний, з жарким літом і м'якою зимою. Значно впливає на клімат міста захищеність Карпатами від холодних вітрів з півночі. Клімат міста є сприятливим для розвитку сільського господарства.

Тваринництво Закарпаття поділяється на скотарство (розведення і використання великої рогатої худоби, молочного, м'ясного та комбінованого напряму продуктивності), свинарство, вівчарство, козівництво, конярство кролівництво а також птахівництво, бджільництво та рибництво. Різні галузі і підгалузі виконують свої специфічні функції в задоволенні потреб населення в продуктах харчування, у предметах першої необхідності (одязі і взутті), в забезпеченні промисловості сировиною. Скотарство займається розведенням великої рогатої худоби різних порід та напрямів продуктивності. Це найважливіші свійські тварини, що постачають молоко, м'ясо, шкури, органічні добрива, а також робочу тяглову силу (переважно воли). Скотарство споживає найрізноманітніші і дешеві корми (зелені, грубі, соковиті, концентровані) і дає найбільшу кількість органічних добрив [16].

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

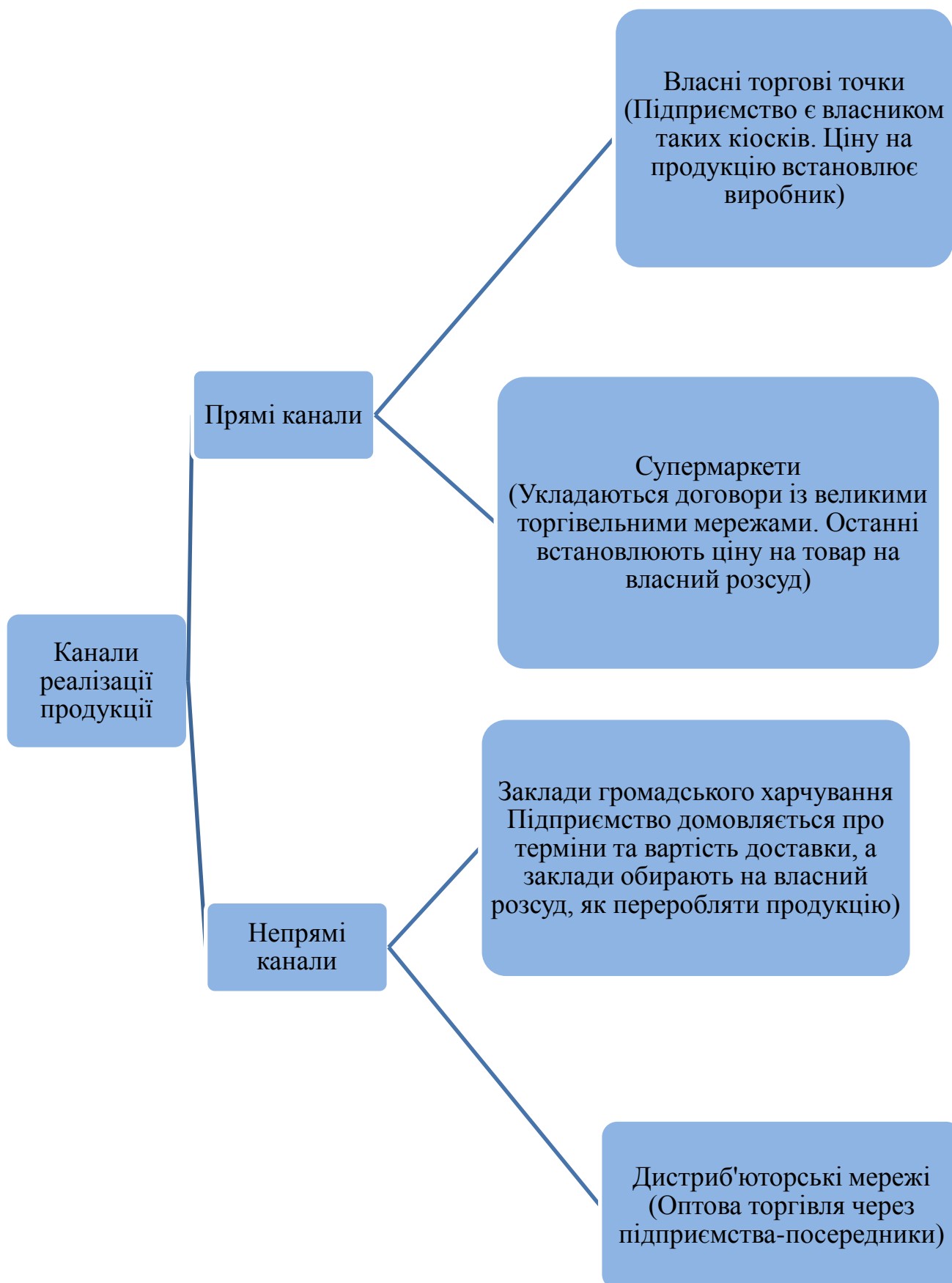
добре засвоюються в організмі. Так, засвоюваність молочного білку, жиру та вуглеводів становить від 95 до 99 % [12, 20]. Асортимент продукції, що заплановано реалізувати та його коротка характеристика, подані у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Асортимент продукції та його характеристика

Назва продукту	Нормативний документ	Характеристика продукту
Молоко пастеризоване	ДСТУ 2661:2010	Молоко можна вживати як напій, або додавати його до каші чи пластівців
Йогурт з абрикосовим варенням	ДСТУ 4343:2004	Кисломолочний продукт корисний наявністю болгарської палички та термофільного стрептококу. Йогурт дозволено споживати при дієтичному харчуванні. Абрикосовий наповнювач забезпечує хороші органолептичні показники продукту, що забезпечує попит покупців. Йогурт можна вживати, як перекус або готувати з нього інші страви
Біокефір	ТУ У 25027034-007-98	Користь біокефіру для організму важко переоцінити. Багата різними мікроорганізмами кефірна закваска регулює роботу травної системи
Ацидолакт солодкий	ДСТУ 4540:2006	Це дуже смачний і поживний солодкий продукт із підвищеним вмістом жиру. Він фасований у дрібну тару, що зручно для споживання

2.2 Характеристика каналів реалізації продукції

Схема каналів реалізації



3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Опис виробничих шкідливостей цеху та розробка заходів щодо їх впливу на працюючих

При виробництві молока та молочних продуктів на молокозаводах на працівників здійснюється постійний вплив несприятливих умов, які в результаті своєї дії можуть призвести до погіршення стану їх здоров'я або травм. Тому умови праці на виробництві визначаються наявністю виробничих шкідливостей (шкідливих факторів виробничого середовища) [4, 15].

Виробничі шкідливості – це умови виробничого середовища трудового та виробничих процесів, які за нераціональної організації праці впливають на стан здоров'я працівників та їх працездатність. Захистити працівників від шкідливих виробничих факторів і створити безпечні та нешкідливі умови праці на підприємстві – обов'язок роботодавця. Про це говорить стаття 153 Кодексу законів про працю України.

За характером впливу виробничі фактори поділяються на п'ять груп:

- біологічні
- хімічні
- фізичні
- психофізіологічні
- соціальні

До біологічних факторів належать патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси) та продукти їхньої життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини, тварини).

За ступенем впливу на організм людини хімічні речовини поділяються на 4 класи небезпеки:

- надзвичайношкідливі
- високошкідливі

- помірношкідливі
- малошкідливі

За фізіологічним впливом на організм людини хімічні речовини поділяються на:

- токсичні (ртуть, чадний газ) - негативно впливають на весь організм, центральну нервову систему, кров;
- подразнюючі (ацетон, хлор) - викликають подразнення слизових оболонок очей, носа, верхніх дихальних шляхів та легень;
- канцерогенні (хром оксиди) – призводять до розвитку ракових клітин;
- мутагенні - провокують зміни на рівні ДНК клітини.

Є також такі, що впливають на репродуктивну функцію, та викликають алергічні реакції.

Захист працівників від несприятливого впливу хімічних речовин можна здійснювати за допомогою таких заходів:

- заміни шкідливих речовин менш шкідливими;
- комплексної механізації та автоматизації процесів, що супроводжуються шкідливими виділеннями;
- використання індивідуальних засобів;
- контролю за станом повітряного середовища;
- розробки нових технологічних процесів, які виключають використання шкідливих хімічних речовин;

До фізичних факторів належать:

- шум;
- вібрація;
- температура;
- освітлення;
- вологість.

Якщо людина постійно зазнає впливу шуму, то від цього болить голова, підвищується тиск, знижується гострота слуху. При цьому знижується працездатність, з'являється втома, послаблюється увага. Тому керівники для цих людей повинні придбати навушники, люди повинні проходити медичний огляд не менше одного разу в рік, оздобити цехи звукопоглинаючими матеріалами, встановити шумовловлюючі екрани, поглинаючі глушители шуму, фільтри. Захист від шуму регламентує документ ДСН 3.3.6.037-99.

Вібрація – це тремтіння всього тіла (загальна) або в окремих його частини (локальна) в наслідок виконання певних робіт. Є ще також вібрація горизонтальна та вертикальна, тимчасова та постійна. В результаті впливу даного фактора на людину, страждає нервова, опорно-рухова системи. Людина відчуває запаморочення, заколисування.

Вологість, висока температура, шум ще більш посилюють шкідливий вплив вібрації. Щоб зменшити її вплив на працівників необхідно замінити обладнання на більш сучасне, використовувати м'які покриття на віброуючих частинах приладів, дозволити працівникам керувати приладами дистанційно. Працівники повинні мати також спеціальне віброзахисне взуття, рукавиці з м'якими надолонниками.

До психофізіологічних факторів відносять тягар умов праці та його напруженість. При їх дії відбувається велике навантаження на опорно-рухову, серцево-судинну, дихальну, нервову системи, органів чуттів.

Соціальна складова – це неякісна організація роботи, понаднормова робота, робота в колективі з поганими відносинами між працівниками, не задоволеність роботою, насильство.

Залежно від характеру походження виробничі шкідливості поділяються на 3 групи:

- шкідливості пов'язані з трудовим процесом – вони виникають при нераціональній організації праці;
- шкідливості пов'язані з виробничим процесом;

- шкідливості пов'язані із зовнішніми обставинами праці і виробництва – зумовлені недоліками загально-санітарних умов на робочому місці.

Для того щоб усунути вплив цих факторів, необхідно створити сприятливі умови для працівників, забезпечити комфортну обстановку, а також в обов'язковому порядку проводити інструктаж з техніки безпеки [22, 23].

3.2 Перша допомога людині, яка уражена електричним струмом

Електротравма – це травма пов'язана з пошкодженням органів і систем внаслідок ураження електричним струмом [24].

Симптоми ураження електричним струмом:

- несподіване падіння людини на вулиці або неприродне відкидання від джерела струму невидимою силою;
- втрата свідомості, або судоми;
- виражені скорочення м'язів.
- втрата пам'яті, порушення розуміння мови та зору, порушення орієнтації в просторі, зміна шкірної чутливості, реакції зіниці на світло;
- фібриляція шлуночків і зупинка дихання — нерівний пульс і нерівне дихання
- опіки на тілі з різко окресленими краями.

Надавати допомогу потерпілому, який уражений електричним струмом, потрібно дуже швидко, тому що це збереже йому життя і зменшить тяжкість електротравми. Найперше потрібно припинити контакт людини з провідником струму, тобто розімкнути ланцюг і негайно викликати швидку допомогу. Щоб не постраждати самому, потрібно використовувати гумові чоботи, гумові рукавиці, суху дерев'яну палицю, діелектричні рукавиці, ізольовані кліщі. За допомогою дерев'яної палиці потрібно відтягнути провід або висмикнути вилку приладу з розетки, відключити струм.

Після цього почати надавати допомогу на місці, якщо ні потерпілому, ні людині, яка надає допомогу нічого не загрожує. Це збереже час. Якщо існує

небезпека, то потрібно відтягнути потерпілого від джерела струму на відстань не менше десяти метрів. Далі потрібно оцінити стан потерпілого. Треба людину покласти на тверду поверхню, легенько поплескати по щоках, задати питання, перевірити наявність дихання, виміряти пульс на сонній артерії, з'ясувати стан зіниць. Якщо зіниці розширені, то кровопостачання погіршене.

Є три стани людини залежно від дії електричного струму на організм.

1. Потерпілий при свідомості. Потрібно залишити його у стані спокою, але спостерігати за диханням і пульсом, не дозволяти рухатися.
2. Потерпілий непритомний, але дихає. Покласти його горизонтально, послабити одяг, і за допомогою нашатирного спирту привести його до тями.
3. Потерпілий не дихає, або дихання передчасне. Потрібно робити йому непрямий масаж серця та штучне дихання (дихання рот в рот) безперервно до приїзду швидкої або протягом 30 хвилин. Якщо за 30 хвилин потерпілому не вдається допомогти, тоді майже не залишається шансів що людина залишиться живою

Непрямий масаж серця слід робити на протязі перших трьох хвилин після зупинки дихання. Потерпілого покласти на спину на тверду поверхню, голову закинути назад. Випрямлені руки треба поставити посередині грудної клітки. Після чого потрібно провести по 100 ритмічних натискань протягом однієї хвилини і до повного розправлення грудної клітини після натискання.

Дихання з рота в рот - робиться по два повних видихи через кожних 30 натискань. При неможливості використання такого способу допускається використовувати лише непрямий масаж серця.

Якщо не вдалося реанімувати потерпілого і прибули лікарі швидкої, то вони надають кваліфіковану медичну допомогу. Після цього транспортують потерпілого в стаціонар каретою швидкої допомоги в лежачому положенні, вкривши теплою ковдрою. У лікарні людина тривалий час потрібна знаходитися під наглядом лікарів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Відомчі норми технологічного проектування ВНТП-АПК-24-06 «Підприємств по переробці молока». Мінаргопрод України, 2006 – 105 с.
2. Власенко В.В. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва / В.В. Власенко, М.І. Машкін, П.П. Бігун. Вінниця : «ППАНІС», 2000. – 306 с.
3. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств. ДСП 4.4.4011-98.
4. Державний нормативний акт з охорони праці ДНАОП 15.5-1.05-99 «Правила охорони праці для працівників підприємств молочної промисловості».
5. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови.
6. ДСТУ4343:2004 Йогурт. Загальні технічні умови.
7. ДСТУ 2661: 2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови.
8. ДСТУ 4540:2006 Напої ацидофільні. Технічні умови.
9. Єресько Г.О. Технологічне обладнання молочних виробництв / Г.О. Єресько, М.М. Шинкарик, В.Я. Ворошук. – Київ: «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. – 344 с.
10. Инструкция по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности. 1998. – 108 с.
11. Инструкция по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности №123 14/4079-7-77 від 28.04.78.
12. Крамаренко О.С. Біохімія молока і молочних продуктів : курс лекцій / О.С. Крамаренко. – Миколаїв: МНАУ, 2017. – 96 с.
13. Машкін М.І. Технологія молока та молочних продуктів : навчальне видання М.І. Машкін, Н.М. Париш –К. : Вища освіта, 2006. – 351 ст.;іл.
14. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока»

- денної та заочної форм навчання / Крупа О.М., Сторож Л.А. Дацишин К.Є. – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 60 с.
15. Основи охорони праці / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. К. : Основа, 2000. – 416 с.
 16. Тваринництво. Закарпатська обласна військова адміністрація. Режим доступу до ресурсу:
<https://carpathia.gov.ua/diyalnist/agropromislovist/tvarinnictvo>
 17. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін.: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с.
 18. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / В.В. Власенко, М. П. Головка, Т. В. Семко, Т.М. Головка. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
 19. Технологія молочних продуктів: підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. – К. : НУХТ, 2013. – 502 с.
 20. Чагаровський О.П. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студен тів вищих навчальних закладів./ О.П. Чагаровський, Н.А. Ткаченко, Т.А. Лисогор. – Одеса: «Сімекс-прінт», 2013. – 268 с.
 21. Шаблій Л.М. Технологія переробки молока : навчальний посібник / Шаблій Любов Матвіївна, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – 308 с.
 22. Желібо Є.П, Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. / За ред. Є.П. Желібо. 6-е вид. – К. : «Каравела» 2009.
 23. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К.: Основа, 2006 – 448 с.
 24. Бедрій І.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / І.Я.Бедрій, В.Я. Нечай. – Львів : Магнолія, 2006, 2007. – 499 с.