

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва сиру кисломолочного з організацією переробки сироватки потужністю 23 т молока за зміну

Виконав: студент IV курсу, групи МЛс-41

спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Журбик Р.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Дацишин К.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

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

(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

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.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

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

студенту Журбику Роману Івановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва сиру кисломолочного з організацією переробки сироватки потужністю 23 т молока 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) Сир к/м м.ч.ж. 5%.

2) Сир к/м м.ч.ж. 9%.

3) Напій із сироватки «Цитрусовий».

4) Напій із сироватки «Фруктовий».

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)

Журбик Р.І.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дацишин К.Є.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Метою даної кваліфікаційної роботи є проєктування цеху по виробництву сиру кисломолочного традиційним способом з організацією переробки сироватки потужністю цеху 23 т за зміну незбираного молока жирністю 3,8 %.

У технологічній частині проведені відповідні розрахунки для виготовлення запроєктованого асортименту. Також в цьому розділі проведено опис технологій виробництва продуктів, показано схеми проведення технохімічного і мікробіологічного контролю, наведено нормативні показники продукції. Відповідно до сировинно-продуктового розрахунку підбрано технологічне обладнання та обчислено площі виробничих і допоміжних приміщень.

В техніко-економічному обґрунтуванні кваліфікаційної роботи визначено доцільність будівництва такого підприємства у типовому місті. Проведена характеристика сировинних зон і каналів реалізації товарів.

Третій розділ присвячений вивченню питань безпеки та охорони праці на підприємстві.

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.....	19
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	26
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	29
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	30
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	34
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	34
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	44
2. Техніко-економічне обґрунтування.....	48
3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.....	53
Список використаних літературних джерел.....	59

ВСТУП

Харчування – одна з найважливіших фізіологічних потреб. З їжею в організм надходять необхідні поживні речовини. Вуглеводи здійснюють енергетичну функцію. При їх розщепленні виділяється енергія, яка слугує для функціонування організму.

Білки є необхідними в щоденному раціоні. Вони складаються з амінокислот, які беруть участь в синтезі клітин та тканин організму. Білки виконують імунну, біорегуляторну та інші функції. Існують незамінні амінокислоти та ті, що синтезуються в організмі. Продукти, що містять білок – це м'ясо, сир, яйця. Денна норма споживання білка становить близько 100 г. Молоко та молочні продукти багаті білком. Ця сировина містить в своєму складі усі незамінні амінокислоти.

Даною кваліфікаційною роботою передбачено проектування цеху по виготовленню сиру кисломолочного. Це цінний білковий молочний продукт. Його можна споживати, як самостійний харчовий продукт. Також з нього роблять начинку для млинців, сирників, вареників. У сирі кисломолочному міститься велика кількість кальцію і фосфору, які потрібно споживати для міцності кісток. Продукт популярний серед дітей та дорослих.

Відомо, що сир кисломолочний присутній у харчуванні спортсменів та людей, які дотримуються дієтичного харчування, оскільки є джерелом повноцінного білку, вітамінів групи В, цінного молочного жиру та мікроелементів. Усі компоненти мають гарну засвоюваність.

У сирі кисломолочному білок та жир чудово поєднуються і підвищують біологічну цінність продукту [1-4].

Важливою є проблема переробки вторинної сировини. Сироватка, яка відділяється під час виготовлення сиру кисломолочного є побічним продуктом. Її не можна скидати у зливи стічних вод, оскільки вона має велику кислотність та незначну частку білків. Це може зашкодити екосистемі. В той же час сироватка – це цінна сировина, що багата сироватковими білками, вітамінами, мікроелементами та

молочним цукром. Сироватку можна переробляти на корм для тварин, з неї можна виготовляти лактозу, яку використовують у фармації. Сушену сироватку використовують в хлібопекарській, кондитерській галузях. Також у виробництві морозива. За допомогою неї підвищують біологічну цінність продуктів, покращують органолептичні та фізико-хімічні показники. Заплановано, що із сироватки виготовляються напої. Їх готують шляхом змішування сироватки з ароматизаторами, барвниками та цукром [5].

Таким чином, у підприємства збільшується асортимент готової продукції, а також впроваджуються безвідходні технології.

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

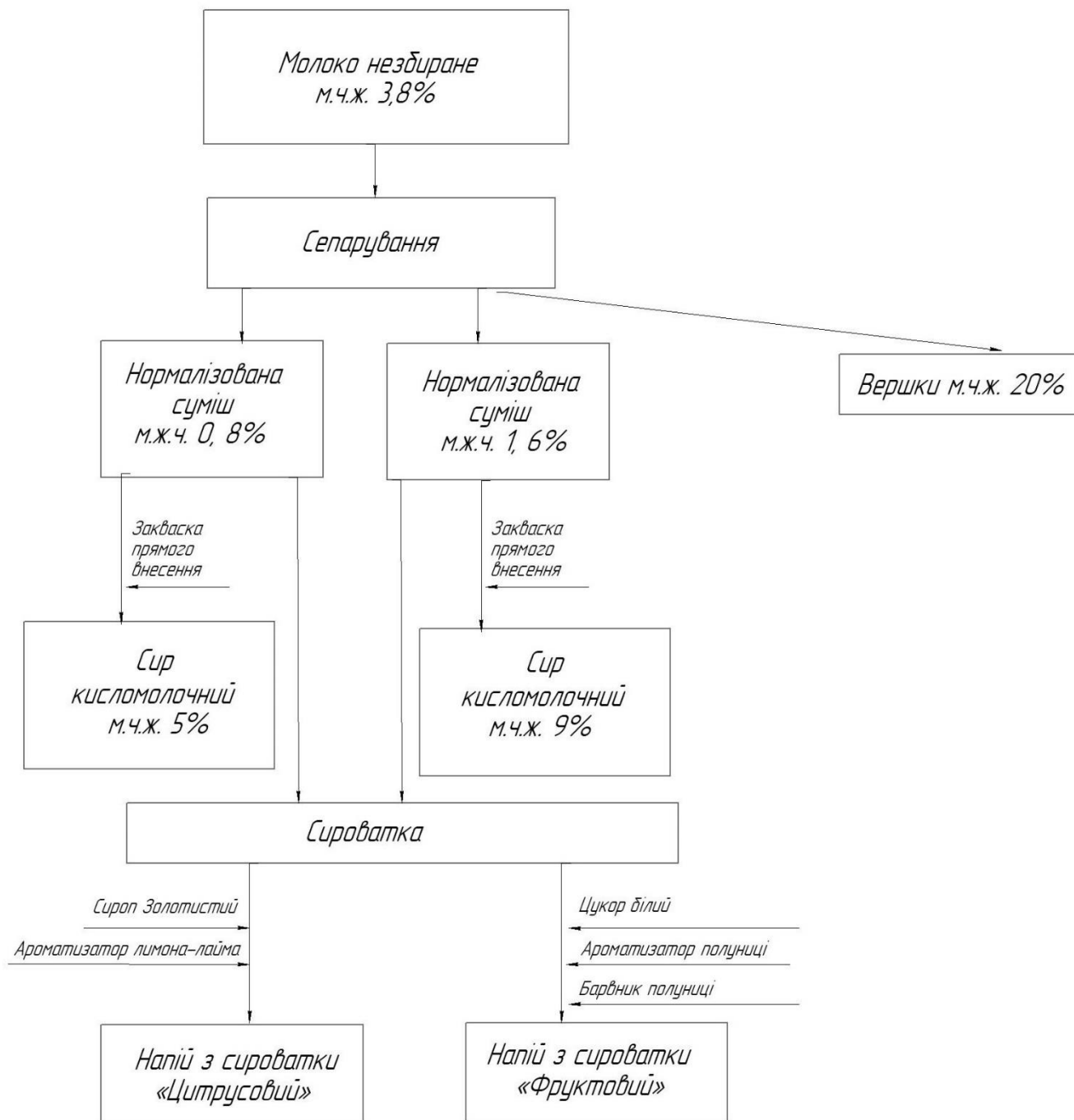
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Найменування продукту	М.ч.ж., %	Маса готового продукту, кг	Спосіб виробництва	Тип упаковки	Нормативний документ
Сир кисломолочний	5	1432,96	традиційний	Брикети 250 гр	ДСТУ 4554:2006
Сир кисломолочний	9	1448,8			
Напій з сироватки «Цитрусовий»	-	8139,85	Періодичне змішування	Поліетиленові пакети по 0,5 л	ДСТУ 8549:2015
Напій з сироватки «Фруктовий»	-	7703,20			

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Проводимо розрахунки по виготовленню кисломолочного сиру жирністю 5 та 9 %. Також передбачена переробка отриманої сироватки на сироваткові напої: цитрусовий та фруктовий. На переробку направляється 23 000 кг молока незбираного жирністю 3,8 %.

Кисломолочний сир м.ч.ж. 5% :

Розрахунки проводимо від відомої маси молока (12 000 кг) до готової продукції – сиру кисломолочного м.ч.ж. 5%.

Визначимо масову частку білку незбираного молока, %,

$$B_{\text{незб.мол.}} = 0,5 \times Ж_{\text{незб.мол.}} + 1,3$$

Де, $Ж_{\text{незб.мол.}}$ – вміст жиру у незбираному молоці.

Отримаємо:

$$B_{\text{незб.мол.}} = 0,5 \times 3,8 + 1,3 = 3,2 \%$$

Визначимо вміст жиру нормалізованої суміші, %,

$$Ж_{\text{н.с}} = B_{\text{незб.мол.}} \times K_{\text{н.}}$$

Де, $B_{\text{незб.мол.}}$ – масова частка білку незбираного молока;

$K_{\text{н.}}$ – коефіцієнт.

Отримаємо:

$$Ж_{\text{н.с}} = 3,2 \times 0,25 = 0,8 \%$$

Оскільки, відома кількість сировини (молока незбираного), що спрямовується на виробництво сиру кисломолочного, то нормалізовану молочну суміш, яка необхідна для виготовлення продукції, обчислимо за допомогою формул сепарування.

В процесі сепарування незбиране молоко розділиться на два потоки:

- Нормалізована суміш м.ч.ж. 0,8%
- Вершки м.ч.ж. 20%

$$M_{\text{н.с.}} = \frac{M_{\text{незб.мол.}} \times (J_{\text{в.}} - J_{\text{незб.мол.}})}{J_{\text{в.}} - J_{\text{н.с.}}} \times \frac{100 - B_{\text{н.с.}}}{100}$$

Де,

$M_{\text{незб.мол.}}$ – кількість сировини (незбираного молока), кг;

$M_{\text{н.с.}}$ – кількість нормалізованої суміші, кг;

$J_{\text{незб.мол.}}$ – вміст жиру у незбираному молоці, %;

$J_{\text{н.с.}}$ – вміст жиру в нормалізованій суміші, %;

$J_{\text{в.}}$ – вміст жиру у вершках, %;

$B_{\text{н.с.}}$ – втрати молока під час сепарування, $B_{\text{зн.м.}} = 0,4\%$.

$$M_{\text{н.с.}} = \frac{12\,000 \times (20 - 3,8)}{20 - 0,8} \times \frac{100 - 0,4}{100} = 10\,084,5 \text{ кг}$$

$$M_{\text{в.}} = (M_{\text{незб.мол.}} - M_{\text{н.с.}}) \times \frac{100 - B_{\text{в.}}}{100}$$

Де,

$M_{\text{в.}}$ – кількість вершків, що отримали під час сепарування, кг;

$M_{\text{незб.мол.}}$ – кількість незбираного молока, кг;

$M_{\text{н.с.}}$ – кількість нормалізованої суміші, кг;

$B_{\text{в.}}$ – втрати вершків під час сепарування, $B_{\text{в.}} = 0,07\%$;

$$M_{\text{в.}} = (12\,000 - 10\,084,5) \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1914,16 \text{ кг}$$

Норма витрат при виготовленні сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 % становить 6990 кг/т. Розраховуємо масу сиру кисломолочного, який можна отримати із 10 084,5 кг нормалізованої суміші м.ч.ж. 0,8 %. Складаємо відповідну пропорцію:

$$1000 - 6990$$

$$M_{\text{сиру 1.}} - 10\,084,5$$

Звідси:

$$M_{\text{сиру 1.}} = \frac{1000 \times 10\,084,5}{6990} = 1442,7 \text{ кг}$$

При виробництві будемо використовувати закваску прямого внесення, тому кількість закваски не враховуємо.

Заплановано фасувати сир кисломолочний у брикети по 250 г. Норма витрат при фасуванні у брикети становить 1006,8 кг/т. Складаємо відповідну пропорцію:

$$1000 - 1006,8$$

$$M_{\text{сиру з.}} - 1442,7$$

Звідси:

$$M_{\text{сиру з.}} = \frac{1000 \times 1442,7}{1006,8} = 1432,96 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу сироватки, що отримали при виготовленні сиру кисломолочного, враховуючи, що норма збирання сироватки становить 75 % [6]:

$$M_{\text{сиров}} = 10\,084,5 \times 0,75 = 7563,38 \text{ кг}$$

Кисломолочний сир м.ч.ж. 9% :

Розрахунки проводимо від відомої маси молока (11 000 кг) до готової продукції – сиру кисломолочного м.ч.ж. 9%.

Визначимо масову частку білку в незбираному молоці, %,

$$B_{\text{незб.мол.}} = 0,5 \times Ж_{\text{незб.мол.}} + 1,3$$

Отримаємо:

$$B_{\text{незб.мол.}} = 0,5 \times 3,8 + 1,3 = 3,2 \%$$

Визначимо масову частку жиру в нормалізованій суміші, %,

$$Ж_{\text{н.с}} = B_{\text{незб.мол.}} \times K_{\text{н.}}$$

Отримаємо:

$$Ж_{\text{н.с}} = 3,2 \times 0,5 = 1,6 \%$$

Оскільки, відома кількість сировини (молока незбираного), що спрямовується на виробництво сиру кисломолочного, то нормалізовану молочну суміш, яка необхідна для виготовлення продукції обчислимо за допомогою формул сепарування.

В процесі сепарування незбиране молоко розділиться на два потоки:

- Нормалізована суміш м.ч.ж. 1,6%

- Вершки м.ч.ж. 20%

$$M_{\text{н.с.}} = \frac{M_{\text{незб.мол.}} \times (Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{незб.мол.}})}{Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{н.с.}}} \times \frac{100 - B_{\text{н.с.}}}{100}$$

$$M_{\text{н.с.}} = \frac{11\,000 \times (20 - 3,8)}{20 - 1,6} \times \frac{100 - 0,4}{100} = 9646,04 \text{ кг}$$

$$M_{\text{в.}} = (M_{\text{незб.мол.}} - M_{\text{н.с.}}) \times \frac{100 - B_{\text{в.}}}{100}$$

$$M_{\text{в.}} = (11\,000 - 9646,04) \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1351,01 \text{ кг}$$

Норма витрат при виготовленні сиру кисломолочного м.ч.ж. 9% становить 6448 кг/т. Розраховуємо масу сиру кисломолочного, який можна отримати із 9646,04 кг нормалізованої суміші м.ч.ж. 1,6%. Складаємо відповідну пропорцію:

$$\begin{array}{r} 1000 - 6448 \\ M_{\text{сиру 1.}} - 9646,04 \end{array}$$

Звідси:

$$M_{\text{сиру 1.}} = \frac{1000 \times 9646,04}{6448} = 1495,97 \text{ кг}$$

При виробництві будемо використовувати закваску прямого внесення, тому кількість закваски не враховуємо.

Заплановано фасувати сир кисломолочний у брикети по 250 г. Норма витрат при фасуванні у брикети становить 1006,8 кг/т. Складаємо відповідну пропорцію:

$$\begin{array}{r} 1000 - 1006,8 \\ M_{\text{сиру 2.}} - 1495,97 \end{array}$$

Звідси:

$$M_{\text{сиру 2.}} = \frac{1000 \times 1495,97}{1006,8} = 1485,87 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу сироватки, що отримали при виготовленні сиру кисломолочного, враховуючи, що норма збирання сироватки становить 75 %:

$$M_{\text{сиров.}} = 9646,04 \times 0,75 = 7234,54 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості сироватки з-під сиру кисломолочного та вершків жирністю 20%, що одержали при виробництві кисломолочних сирів.

Маса вершків м.ч.ж 20 %, які отримали при виготовленні сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 та 9 % становить:

$$M_{\text{в.заг.}} = 1914,16 + 1353,01 = 3267,17 \text{ кг}$$

Маса сироватки, що отримали при виготовленні сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 та 9% становить:

$$M_{\text{сиров.заг.}} = 7563,38 + 7234,54 = 14\,797,92 \text{ кг}$$

На виробництво напоїв із сироватки направляється по 50% отриманої сироватки. Обчислимо кількість сироватки для кожного напою:

$$M_{\text{сиров.1.}} = \frac{14\,797,92}{2} = 7398,96 \text{ кг}$$

Напій з сироватки «Цитрусовий»

Розрахунок проводимо за типовою рецептурою поданою нижче.

Таблиця 1.2 – Рецептура напою із сироватки «Цитрусовий» [5]

Рецептурний компонент	На 1000 кг	З врахуванням витрат	На фактичну масу
Сироватка з-під сиру кисломолочного	899	908,98	7398,96
Сироп «Золотистий»	100	101,11	8,23
Ароматизатор лимона-лайма	1	1,01	823,02
Разом	1000	1011,1	8230,21

Передбачено фасувати напій у поліетиленові пакети по 0,5 л.

Норма витрат при фасуванні становить 1011,1 кг/т.

Визначимо маси рецептурних компонентів на 1000 кг готового продукту з урахуванням норми витрат:

Маса сироватки становить:

$$M_{\text{сиров.}} = \frac{899 \times 1011,1}{1000} = 908,98 \text{ кг}$$

Маса сиропу «Золотистого» становить:

$$M_{\text{сироп.}} = \frac{100 \times 1011,1}{1000} = 101,11 \text{ кг}$$

Маса ароматизатора лимону-лайму становить:

$$M_{\text{аромат.}} = \frac{1 \times 1011,1}{1000} = 1,01 \text{ кг}$$

Маса сироватки, що направляється на виготовлення напою «Цитрусовий» становить 7398,96 кг.

Обчислимо маси рецептурних компонентів з урахуванням втрат на фасування:

Маса суміші становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1011,1 \times 7398,96}{908,98} = 8230,21 \text{ кг}$$

Маса ароматизатора лимону-лайму становить:

$$M_{\text{аромат.}} = \frac{1,01 \times 8230,21}{1011,1} = 8,23 \text{ кг}$$

Маса сиропу «Золотистого» становить:

$$M_{\text{сиропу.}} = \frac{101,11 \times 8230,21}{1011,1} = 823,02 \text{ кг}$$

Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{8230,21 \times 1000}{1011,1} = 8139,85 \text{ кг}$$

Напій із сироватки «Фруктовий»

Розрахунок проводимо за типовою рецептурою поданою нижче.

Таблиця 1.3 – Рецептатура напою із сироватки «Фруктовий» [5]

Рецептурний компонент	На 1000 кг	З врахуванням витрат	На фактичну масу
Сироватка з-під сиру кисломолочного	949,5	960,03	7398,96
Цукор білий	50	50,56	389,67
Ароматизатор полуниці	0,5	0,50	3,85
Барвник полуниця	0,01	0,01	0,08
Разом	1000	1011,1	7792,56

Передбачено фасувати напій у поліетиленові пакети по 0,5 л.

Норма витрат при фасуванні становить 1011,1 кг/т.

Визначимо маси рецептурних компонентів на 1000 кг готового продукту з урахуванням норми витрат:

Маса сироватки становить:

$$M_{\text{сиров.}} = \frac{949,5 \times 1011,1}{1000} = 960,03 \text{ кг}$$

Маса цукру становить:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{50 \times 1011,1}{1000} = 50,56 \text{ кг}$$

Маса ароматизатору полуниці становить:

$$M_{\text{аром.}} = \frac{0,5 \times 1011,1}{1000} = 0,5 \text{ кг}$$

Маса барвника полуниці становить:

$$M_{\text{барвн.}} = \frac{0,01 \times 1011,1}{1000} = 0,01 \text{ кг}$$

Маса сироватки, що направляється на виготовлення напою «Фруктовий» становить 7398,96 кг.

Обчислимо маси рецептурних компонентів з урахуванням витрат на фасування:

Маса суміші становить:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{1011,1 \times 7398,96}{960,03} = 7792,56 \text{ кг}$$

Маса цукру становить:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{50,56 \times 7792,56}{1011,1} = 389,67 \text{ кг}$$

Маса ароматизатору полуниці становить:

$$M_{\text{аромат.}} = \frac{0,5 \times 7792,56}{1011,1} = 3,85 \text{ кг}$$

Маса барвника полуниці становить:

$$M_{\text{барвн.}} = \frac{0,01 \times 7792,56}{1011,1} = 0,08 \text{ кг}$$

Маса готового продукту становить:

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{7792,56 \times 1000}{1011,1} = 7703,20 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.4 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту		Сир кисломолочний м.ч.ж. 5%	Сир кисломолочний м.ч.ж. 9%	Сироватковий напій "Цитрусвий»	Сироватковий напій "Фруктовий»	Всього
Маса готового продукту		1432,96	1485,87	8139,85	7703,20	18 761,88
Маса незбираного молока		12 000	11 000	-	-	23 000
Витрачено на виробництво, кг	Нормалізоване молоко м.ч.ж. 0,8 %	10 084,5	-	-	-	10 084,5
	Нормалізоване молоко м.ч.ж. 1,6 %	-	9646,04	-	-	9646,04
	Сироватка з-під сиру кисломолочного	-	-	7398,96	7398,96	14797,92
	Сироп «Золотистий»	-	-	823,02	-	823,02
	Ароматизатор лимон-лайм	-	-	8,23	-	8,23
	Цукор білий	-	-	-	389,67	389,67
	Ароматизатор полуниці	-	-	-	3,85	3,85
	Барвник полуниці	-	-	-	0,08	0,08
Отримано при виробництві, кг	Вершки 20%	1914,16	1353,01	-	-	3267,17
	Сироватка з-під сиру кисломолочного	7563,38	7234,54	-	-	14 797,92

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Для виготовлення продукту слід дотримуватися використання наступної основної та допоміжної видів сировини, дотримуючись санітарних правил молочної галузі, затверджених у зазначеному порядку [7]:

Для виготовлення продуктів запроєктованого асортименту використовують:

- молоко незбиране за ДСТУ 3662;
- молоко знежирене (кислотність якого не перевищує 20 °Т, отримане з коров'ячого молока згідно ДСТУ 3662;
- вершки, отримані з коров'ячого молока відповідно до ДСТУ 3662 або відповідно до діючих норм ДСТУ 4554: 2006;
- закваски чи заквашувальні препарати для безпосереднього застосування вітчизняного виробництва відповідно до нормативних документів або подібного іноземного виробництва за наявності необхідного результату від Міністерства охорони здоров'я в Україні;
- пепсин за ДСТУ 4459;
- ферментативні засоби за ДСТУ 4457;
- хлорид кальцію дигідрат, кальцій хлорид, не нижче 1 гатунку згідно діючих нормативних документів;
- питна вода за ДСТУ 7525:2014.

Допустимо використовувати інші матеріали вітчизняного виробництва відповідно до чинного законодавства або зарубіжного виробництва за наявності медичного результату від Міністерства охорони здоров'я в Україні.

Необхідно перевіряти сировину на вміст токсичних речовин: антибіотиків, важких металів, пестицидів та ін.

Кожна партія сировини та допоміжних матеріалів повинна поступати на підприємство з відповідними документами, що дозволяють їх використання.

Спочатку проводять початковий контроль сировини, з якої буде виготовлятися сир кисломолочний.

Молоко, що направляється на переробку повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [7].

Молоко має бути натуральне, чисте, не містити сторонніх речовин та запахів. Не дозволяється додавати молоко хворих корів до загального об'єму молока.

Вміст жиру та білка повинні бути базисними, такими, що встановлені вищими органами державної влади [7].

Вартість молока при закупці визначається та регулюється нормативними документами із врахуванням основних стандартів на жири та білки.

Не дозволяються наявності в молоці небажаних речовин: засобів для миття, консервуючих речовин, соди та ін [7].

На вигляд – це однорідна рідина молочно-білого забарвлення, яка не містить сторонніх домішок. Запах – чистий, характерний молоку. Густина рідини – 1027 кг / м³ при температурі 20 °С.

При виготовленні сироваткових напоїв будемо використовувати сироватку. Вона має відповідати вимогам, наведеним в таблицях 1.5 і 1.6.

Таблиця 1.5 – Органолептична характеристика сироватки з-під сиру кисломолочного [5]

Показник	Норма
Зовнішній вид	Однорідна рідина, можливий осад
Смакові якості	Чистий, притаманний сироватці, без інших присмаків і ароматів
Забарвлення	Прозорий, зеленуватий

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічна характеристика сироватки з-під сиру кисломолочного [5]

Показник	Норма
Кислотність, °Т	75
Густина, кг/м ³	1023
Вміст сухих речовин, %	5,0
Масова частка лактози, %	3,5
Вміст жиру, %	0,1

Цукор-пісок, що використовується при виготовленні сироваткових напоїв має відповідати ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови» [8].

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

В основі виготовлення сиру кисломолочного є коагуляція білків молока. Існує три методи коагуляції [1-4, 9]:

- Кислотно-сичужний;
- Кислотний;
- Термокислотний.

Також є 2 способи виробництва продукту [1, 3, 9]:

- Традиційний;
- Роздільний.

В даній кваліфікаційній роботі передбачено виробництво продукту (сир кисломолочний) традиційним способом. Він полягає в тому, що нормалізоване молоко за жирністю, з урахуванням частки білку в незбираному молоці, заквашують відповідними штамами мікроорганізмів [1,2, 9].

При виробництві роздільним способом одержують знежирене молоко та вершки, жирність яких становить 50-55 %. Із знежиреного молока отримують кисломолочний сир, який потім вимішують з вершками [1].

Традиційний спосіб є простішим з точки зору кількості технологічних операцій, а відповідно для нього потрібна менша кількість обладнання.

Проте, цей спосіб має ряд недоліків:

- Більша частка жиру переходить у сироватку;
- Складніше відділити сироватку від сиру кисломолочного (зниження синерезису);
- Збільшення мікробіологічного обсіменіння через вищу частку жиру в нормалізованому молоці;
- Вища собівартість продукції.

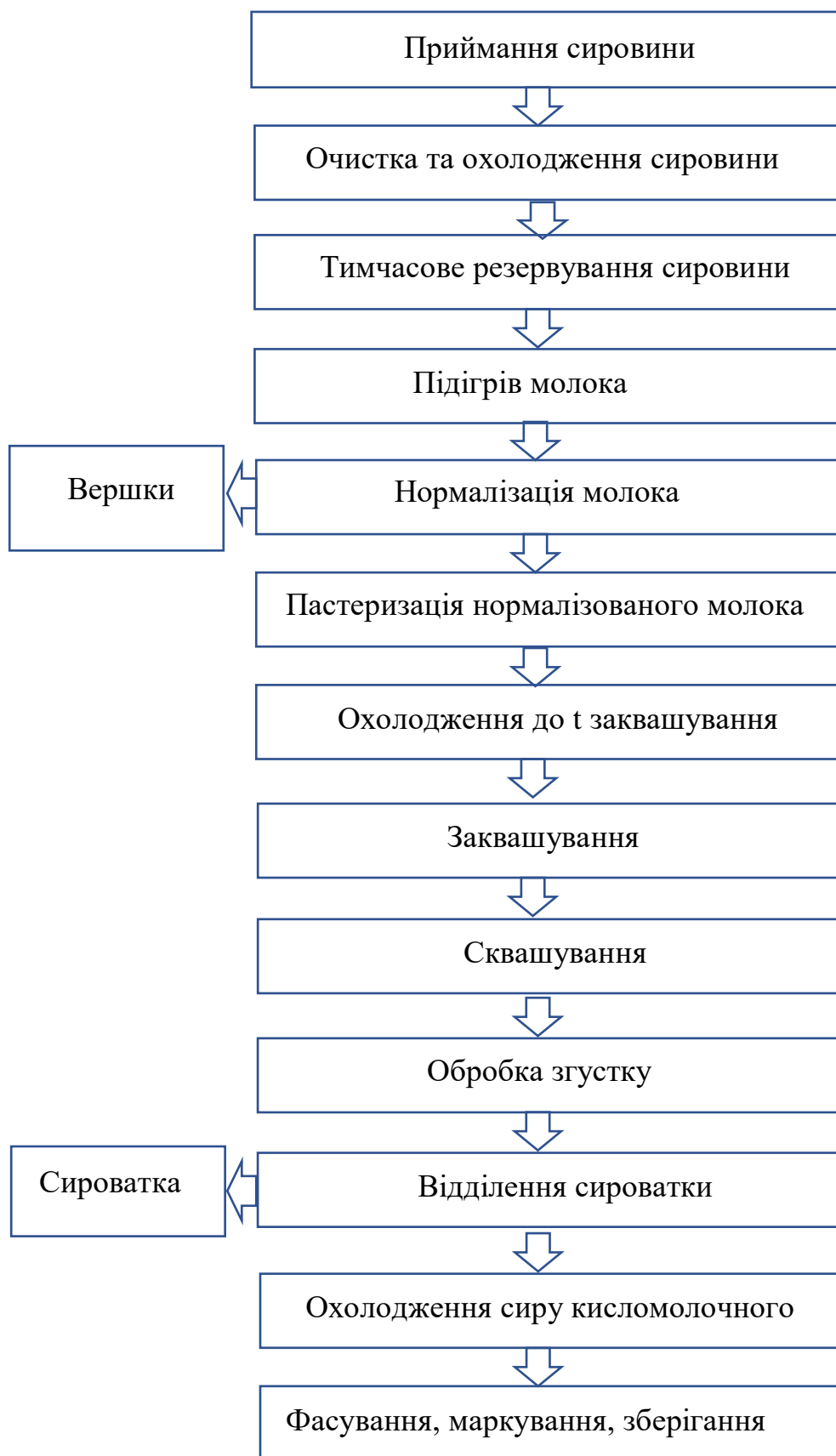


Рисунок 1.1 – Загальні технологічні операції при виготовленні сиру кисломолочного традиційним способом

Технологічний процес починається із приймання молока незбираного, яке привозять у спеціальних автомолцистернах. Молоко привозять від фермерських господарств різних форм власності. Спочатку оглядають автомолцистерну, перевіряють її чистоту та цілісність пломб. Беруть проби молока, проводять відповідні дослідження. Після цього визначають гатунок молока, органолептичні та фізико-хімічні показники. Сировину очищують спеціальними фільтрами, очищене молоко спрямовують на охолодження до температури $+2..+4$ °С. Незбиране молоко зберігають не більше 6 год [9].

Сировину підігрівають до температури сепарування на пластинчастих чи трубчастих теплообмінниках. Нормалізують молоко за допомогою сепараторів-нормалізаторів. При цьому обов'язково враховують масову частку білку в незбираному молоці. Температуру сепарування встановлюють в межах $+35..+45$ °С. Такий режим є оптимальним, молочний жир при цьому переходить у рідкий стан.

Пастеризацію нормалізованого молока виконують при температурі 78 °С і витримують 20-30 с. При такій температурі забезпечується коагуляція сироваткових білків, що збільшує вихід продукту. Під час пастеризації зменшується кількість патогенної мікрофлори, яка є небажаною в подальшій переробці сировини [1-4].

Якщо використовувати низькі температури пастеризації, то в процесі виготовлення згусток виходить недостатньо щільний, а сироваткові білки переходять в сироватку. При високих температурах пастеризації в готовому продукті спостерігається підвищений вміст вологи та значна кислотність.

При виготовленні сиру кисломолочного уникають процесу гомогенізації, оскільки після використання цієї операції згусток виходить досить слабкий, також проходить погано синерезис [1].

Нормалізоване молоко охолоджують [1, 3]:

$+27..+30$ °С – у теплу пору;

$+31..+32$ °С – у холодну пору.

Молоко спрямовують у сироробні ванни або сировиготовлювачі. Мікрофлора заквашувальних препаратів містить молочнокислі мезофільні стрептококи: *Lac. lactis*,

Lac. cremoris, *Lac. diacetylactis*. Нормалізована суміш сквашується протягом 6 – 8 год. Відомо, що для того, щоб пришвидшити процес сквашування використовують закваску на основі мезофільних та термофільних стрептококів. Тривалість сквашування при цьому становить 4 год. Температура заквашування при цьому становить +35..+38 °С. При використанні термофільної мікрофлори отримують згусток із кислотністю, яка не перевищує норми контролю [1].

Закваска прямого внесення – це закваска, яка вноситься безпосередньо в нормалізоване молоко без попередньої підготовки. Такі закваски є мікробіологічно чистими, тому їх найкраще застосовувати у виробництві.

Застосування кислотного способу: в нормалізовану суміш вносять закваску, CaCl_2 та молокозсідальний фермент. CaCl_2 додають у кількості: 400 г солі на 1000 кг суміші. Хлористий кальцій забезпечує сольову рівновагу, що порушується при термічній обробці сировини. Сичужний фермент, пепсин або інший молокозсідальний фермент активністю 10.0000 МЕ додають у кількості 1 г на 1000 кг нормалізованого молока. Сичужний фермент розчиняють у питній воді [1, 9].

У нормалізоване молоко вносять всі складники, вимішують і залишають до закінчення процесу сквашування. Застосування кислотного способу: сквашування проводять до кислотності 75 °Т для сиру кисломолочного м.ч.ж 9%. При цьому способі тривалість процесу триває 7 -13 год. Згусток на виході має нижчу кислотність, оскільки паралельно з молочнокислою мікрофлорою на білки молока впливає фермент. Також спостерігається кращий вихід сиру кисломолочного.

Готовність згустку перевіряють пробою на зріз. Шпателем роблять надріз. Краї зламів повинні бути рівними і блискучими. Сироватка, яка відділяється характеризується прозорістю та світло-зеленим кольором. Важливо вчасно завершити процес сквашування. Згусток, який сквасили замало або переквасили втрачає білок та жир [1, 9].

Сировиготовлювачі краще застосовувати при виробництві сиру кисломолочного, на відміну від відкритих сироробних ванн, в які легко потрапляють

сторонні мікроорганізми (дріжджі, плісняві гриби та ін.). Як наслідок: на виході отримуємо готовий продукт з незадовільними мікробіологічними показниками.

Після того, як перевірили згусток на готовність, необхідно відділити сироватку. Для цього проводять розріз згустку спеціальними ножами. Одержують кубики із ребром 2 см. Згусток залишають ще на годину для того, щоб відбулось відділення сироватки, а кислотність збільшилась. Сироватка вилучається спеціальними пристроями і перекачується насосом в окрему ємність. Сироватку спрямовують на переробку. Щоб остаточно відділити сироватку згусток піддається пресуванню.

Після процесу пресування необхідно швидко охолодити кисломолочний сир. Для цього використовують барабанний охолоджувач. Його принцип дії полягає в тому, що в установку подається сир, барабан постійно крутиться, а в його стінки подається охолоджена вода. Таким чином, зерна сиру постійно дотикаються до холодної поверхні. Охолодження сиру проводять до температури $+3..+8$ °C [1].

Сир кисломолочний фасують у споживче пакування. Тара може бути виготовлена із пергаменту, кашированої алюмінієвої фольги, поліетиленової плівки, полімерного або комбінованого матеріалу. Речовина, з якої виготовлене пакування має бути дозволена для використання в харчовій промисловості. В якості транспортної тари для сиру кисломолочного застосовують алюмінієві бідони (не більше 30 кг), картонні або полімерні ящики (не більше 15 кг) [10].

Кисломолочний сир зберігають при температурі не вище $+6$ °C. Термін придатності продукту при температурі $+2..+6$ °C [10]:

У транспортному пакуванні – не більше 36 год;

У споживчій тарі з полімерних матеріалів та у кашированій фользі – не більше 7 діб;

У пергаменті – не більше 3 діб.

Дозволяється зберігання замороженого сиру кисломолочного у морозильних камерах.

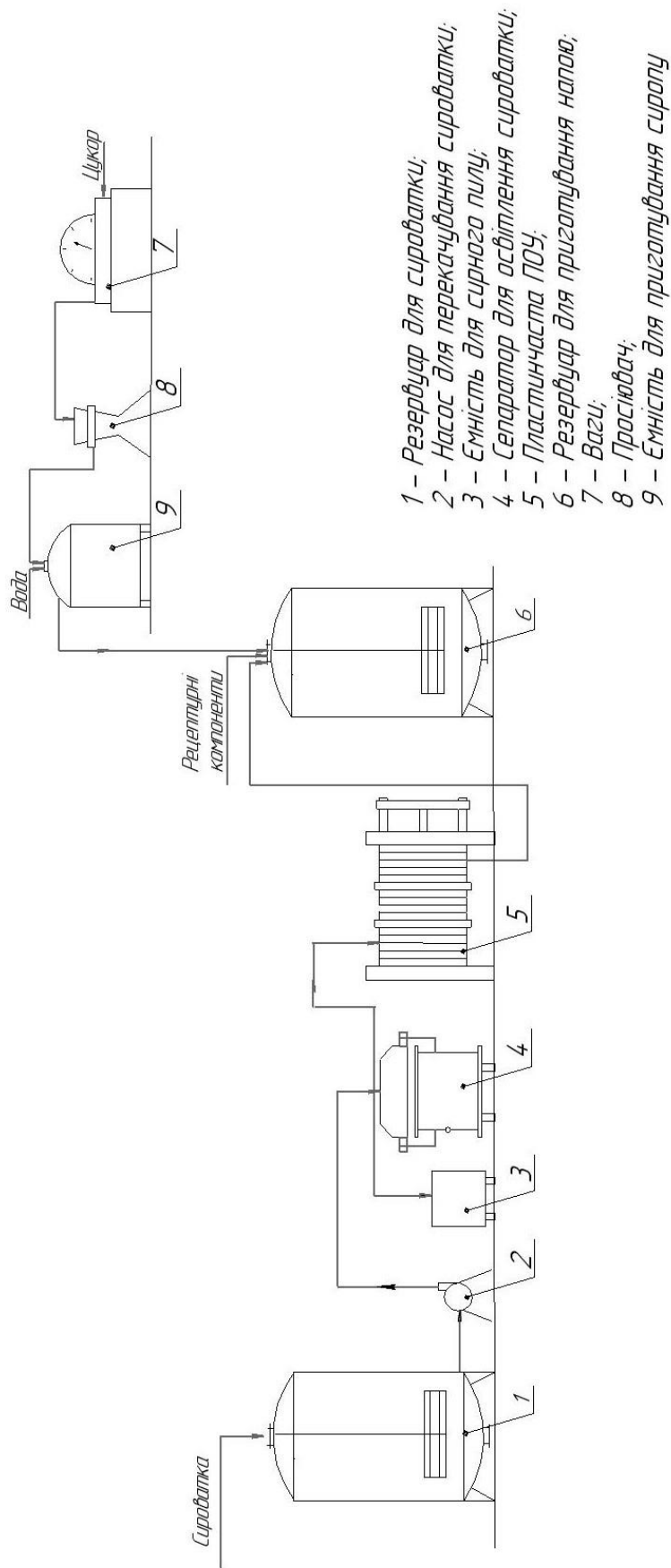


Рисунок 1.2 – Апаратурно-технологічна схема виготовлення сироваткових напоїв

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого виробництва

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5 % та 9 %

Молоко, яке поступило на підприємство, проходить ретельний контроль приймальної лабораторії. Після того, як лабораторія дає позитивний результат на якість сировини, молоко поступає на технологічну лінію.

Спочатку незбиране молоко поступає на модульну установку для приймання молока (поз. 1-1). В установці сировина очищується на фільтрах, охолоджується та визначається точна кількість молока, що поступила на переробку. Модульна установка забезпечує декілька технологічних операцій, необхідних для подальшої переробки незбираного молока. З установки молоко перекачується в резервуар (поз. 1-2), який призначений для резервування молока. Ємність призначена для установки на вулиці.

В апаратному відділенні з резервуару молоко перекачується насосом (поз. 2-1) до пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки. Установка укомплектована наступним рядом обладнання:

- Урівнювальним бачком (поз. 2-2);
- Центробіжним насосом (поз. 2-1);
- Пластинчастим теплообмінником (поз. 2-3);
- Витримувачем (поз. 2-4).

Урівнювальний бачок забезпечує безперебійну подачу молока. На пластинчастому теплообміннику молоко підігрівається до температури 35 - 40 °С і спрямовується на нормалізацію у сепаратор – нормалізатор (поз. 2-5), де в результаті нормалізації отримуємо :

- Нормалізоване молоко м.ч.ж. 0,8 % (для виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 %) / Нормалізоване молоко м.ч.ж. 1,6 % (для виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 9 %)
- Вершки м.ч.ж. 20 %.

Отримані вершки незаплановано переробляти, тому їх спрямовуємо на трубчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-6), яка призначена для теплової обробки в'язких продуктів. Охолодження проводять до температури $+4..+2$ °С. Насосом для перекачування в'язких продуктів (поз. 2-8) їх перекачують в резервуар (поз. 2-7), в якому будуть тимчасово зберігатись отримані вершки.

Нормалізоване молоко м.ч.ж. 0,8 % / 1,6 % спрямовують у пластинчасту ПОУ у секцію пастеризації, де проходить пастеризація молока при температурі 78 – 80 °С і витримують 20 – 30 с. Далі молоко поступає у секцію регенерації, де охолоджується до температури 32 – 34 °С. Така температура є оптимальна для використання закваски на основі термофільних та мезофільних стрептококів [1].

У відділенні виготовлення сиру кисломолочного у сировиготовлювач (поз. 3-2) поступає нормалізоване пастеризоване молоко. Сюди ж додають закваску прямого внесення. Суміш вимішують і залишають до наростання кислотності згустку 90 – 100 °Т. Після проведення проби на зріз згусток розрізується спеціальними ножами, якими оснащений сировиготовлювач. Частина сироватки забирається одразу. Далі сирний згусток перекачується насосом (поз. 3-3) у трубчастий теплообмінник (поз. 3-4), де він охолоджується до температури 25 -30 °С. Охолоджений згусток спрямовують на дренажну систему (поз. 3-5). Установка призначена для остаточного відділення сироватки із продукту. Установка складається із дренажних стрічок, на яких розподіляється продукт тонким шаром. При виготовленні сиру кисломолочного м.ч.ж. 9 % масова частка вологи в продукті повинна становити 78 – 79 % [1]. Після того, як сир кисломолочний буде готовим, його охолоджують на барабанному охолоджувачі (поз. 3-6). Процес відбувається шляхом охолодження тонкого шару продукту. Сир подається зверху, а допоміжний барабан розподіляє його на охолоджуючій поверхні. Відстань між барабанами регулюється для досягнення бажаного ефекту. Для більшої продуктивності рекомендують встановити 2 або більше одиниць обладнання.

Готовий охолоджений сир кисломолочний фасують на фасувальному автоматі (поз. 4-1) у брикети по 250 г. Термін придатності продукту при температурі $+2..+6$ °С – не більше 7 діб [10].

Напої із сироватки

Для виготовлення сироваткових напоїв будемо використовувати сироватку, що одержали при виготовленні сиру кисломолочного.

Із сировиготовлювача та дренажної системи сироватка перекачується насосом (поз. 5-1) до пластинчастого охолоджувача (поз. 5-2), де проходить її охолодження. Далі вона поступає на сепаратор для освітлення сироватки (поз. 5-5). Сироватка очищується від сирного пилу, який буде псувати органолептичні показники готового продукту. Сирний пил осідає в спеціальній ємності (поз. 5-4). Освітлена сироватка спрямовується на пластинчасту ПОУ (поз. 5-6), де проходить процес її пастеризації при температурі +76..+74 °С із витримкою 15 – 20 с. Після витримання сироватка спрямовується у секції регенерації та охолодження, де охолоджуються до температури +10..+12 °С. Сироватка поступає у резервуар (поз. 5-7), де готуються сироваткові напої. Також з цих резервуарів сироваткові напої поступають на фасування у поліетиленові пакети по 0,5 л.

Підготовка рецептурних компонентів для напою «Цитрусовий»:

Необхідну кількість цукру відважують на вагах (поз. 6-2). Для відділення від небажаних частинок цукор просіюють на установці (поз. 6-3). Цукровий сироп готують у ванні тривалої пастеризації (поз. 6-4). Воду із цукром нагрівають та кип'ятять 3-5 хв. Необхідну кількість ароматизатора відважують. Сироп і ароматизатор вносять у резервуар із сироваткою [5].

Підготовка рецептурних компонентів для напою «Фруктовий»:

Цукор, ароматизатор і барвник полуниці зважують на вагах (поз. 6-3). Цукор просіюють на установці (поз. 6-3) і змішують з невеликою кількістю сироватки. Усі компоненти вносять у резервуар із сироваткою, вимішують [5].

Готовий продукт зберігають при температурі не вище 8 °С [11].

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Органолептичні та фізико-хімічні показники сиру кисломолочного подані в таблицях 1.7 та 1.8 [10].

Таблиця 1.7 – Органолептичні показники сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 % та 9 %

Показник	Характеристика
Консистенція	М'який, мазкий продукт, може бути розсипчастий. Можливе невелике відділення сироватки
Смакові якості	Притаманний кисломолочним продуктам, без інших присмаків
Консистенція	Білий або кремовий, рівний у всій масі

Таблиця 1.8 – Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 % та 9 %

Показник	Характеристика	
	Для сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 %	Для сиру кисломолочного м.ч.ж. 9 %
Вміст жиру, не менше	5	9
Вміст білку	17	16
Вміст води	75	73
Кислотність, не вище	230	225
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, тис. КУО/см ³	1×10 ⁶	

Органолептичні та фізико-хімічні показники сироваткових напоїв подані в таблицях 1.9, 1.10 [11].

Таблиця 1.9 – Органолептичні показники сироваткових напоїв

Продукт	Консистенція	Смак і запах	Колір
Напій із сироватки «Цитрусовий»	Однорідна рідина. Можлива наявність невеликого осаду	Солодкий, освіжаючий. Притаманний сироватці. З цитрусовим ароматом	Прозорий, жовтуватий, можливо злегка мутний
Напій із сироватки «Фруктовий»		Солодкий. Притаманний сироватці. З полуничним ароматом	Прозоро-червоний, можливо злегка мутний

Таблиця 1.10 – Фізико-хімічні показники сироваткових напоїв

Показник	Норма
Кислотність, °Т	50-80
Густина, кг/м ³	1030
Масова частка сахарози, не менше, %	5
Температура під час випуску з підприємства, не вище °С	8

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

При виготовленні харчової продукції необхідно проводити контроль якості на всіх етапах виробництва. Технохімічний контроль забезпечує випуск продукції, що відповідає вимогам нормативних документів та санітарно-гігієнічних норм.

Початковим етапом ТХК є приймання сировини та контроль її якості. Уся сировина та матеріали, що надходять на підприємство повинні відповідати вимогам державних стандартів. Контроль здійснюється на усіх технологічних операціях і охоплює усі виробничі процеси. ТХК і МБК здійснюють спеціальні лабораторії, які оснащені відповідною апаратурою. Для правильної стандартизації та вимірювань лабораторії використовують стандартні методи досліджень [12].

Основному контролю піддаються:

- Органолептичні
- Фізико-хімічні
- Мікробіологічні показники.

Використання стандартних методик контролю та якісного вимірювального обладнання забезпечує проведення якісного контролю на виробництві. Лабораторії повинні проходити періодичну атестацію. Це комплексна перевірка метрології та сертифікації на підприємстві. Атестацію здійснює комісія. При позитивному результаті підприємству чи лабораторії видається свідоцтво про проходження атестації [12].

У таблицях 1.11 та 1.12 зазначені технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва сиру кисломолочного традиційним способом.

Таблиця 1.11 – ТХК виробництва сиру кисломолочного

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	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	"	"	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	Густина, кг/м ³	"	"	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	"	"	Ваги, лічильники
	Об'єм, м ³	"	"	Ваги, лічильники
Очищення нормалізованої суміші	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Пастеризація суміші	Температура °С	"	"	Логометр Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник за ГОСТ 2387419
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Заквашування суміші	Маса закваски, кг	"	"	Ваги
	Кислотність закваски, °Т	"	"	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	Доза сичужного ферменту	"	"	Ваги
	Доза хлористого кальцію	"	"	Ваги
Сквашування молока	Кислотність закваски, °Т	"	"	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, рН	"	"	рН-метр, ГОСТ 26781
	Якість згустку	"	"	Візуально
Нагрівання згустку	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник

Продовження таблиці 1.11

1	2	3	4	5
Підготовка охолоджувального середовища	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Температура охолодження °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник
Охолодження сиру кисломолочного	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Сироватка	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Кислотність °Т	"	"	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	Густина, кг/м ³	"	"	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
Сир кисломолочний перед фасуванням	Органолептичні показники	"	"	Органолептичний
	Масова частка вологи, %	"	"	ГОСТ 3626
	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Кислотність °Т	"	"	Титриметричний, ГОСТ 3624 рН-метр, ГОСТ 26781
Фасування сиру кисломолочного	Маса ,кг	"	"	Ваги, лічильники
Готова продукція	Органолептичні показники	"	"	Органолептичний
	Температура °С	"	"	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	"	"	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	Ефективність пастеризації	"	"	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
	Масова частка вологи, %	"	"	ДСТУ 7380:2013
	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90

Таблиця 1.12 – МБК виробництва сиру кисломолочного

Досліджуваний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу, контролю	Розведення	
Сировина, що поступає на завод	Молоко	Редуктазна, сучужно бродильна проби, проба на бродіння	Середня проба молока від кожного поставщика	1 раз в декаду		
Виробництво кисломолочного сиру	Пастеризоване молоко	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Кожної зміни	I, II, III, IV, V	
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	II, III, IV, V, VI	
	Закваска	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Щотижня	I, II, III	
		Активність закваски	Те саме	Те саме	I, II, III, IV, V	
	Кисломолочний сир (готовий продукт)	Загальна кількість бактерій	Із одного ящика (вибірково)	Кожної зміни	II, III, IV, V	
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби-пастеризованого молока	Бродильна проба	''	Не рідше одного разу в декаду		
		КУО	''	''		
	Обладнання, посуд, інвентар	Загальна кількість бактерій				
		Повітря	Загальна кількість бактерій	Із виробничих приміщень, складів		
	Вода	Кількість колоній дріжджуй і плісень	Те саме	1 раз в місяць		
		Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерела водопостачання	1 раз в квартал (при використанні міського водопроводу) і 1 раз в місяць при наявності власного джерела водопостачання	300 мл	
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	Те саме	
	Руки працюючих	Бродильна проба	З рук працюючих	Не рідше одного разу в декаду		
		Йод-крохмальна проба				

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Виготовлення якісних продуктів залежить не лише від сировини, а й від санітарного стану приміщень та обладнання, що використовується для виготовлення продукції. Неналежне оброблення технологічного обладнання може призвести до мікробіологічного забруднення продуктів. Це пояснюється тим, що важкодоступні місця обладнання, де можуть залишатись невичищені продукти є оптимальними для розвитку патогенної мікрофлори.

Для якісної очистки технологічного обладнання проводять санітарну обробку. При цьому її необхідно проводити відразу після завершення технологічних операцій.

Контроль за якістю миття проводить лабораторія перед запуском технологічного обладнання у роботу [9, 13].

Резервуари обробляють одразу після спорожнення. Якщо молоко або сировина простояли в обладнанні більше двох годин, то вони спрямовуються на повторну пастеризацію [13].

Матеріали, які використовуються для фільтрування потрібно обробляти кожен раз після використання.

Автомолцистерни необхідно мити та дезінфікувати після кожної поставки молока.

Лабораторія проводить мікробіологічний контроль обробленого обладнання. Контроль проводять 1 раз в декаду. При відхиленні від норм обладнання необхідно піддати повторній обробці [13].

1.5 Підбір технологічного обладнання

Здійснюємо підбір технологічного обладнання для цеху виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 5 % та м.ч.ж. 9 %.

Підприємство працюватиме 2 зм/добу.

Потужність підприємства становить 23 000 кг молока незбираного м.ч.ж. 3,8 %.

На підприємстві будуть функціонувати наступні відділення:

- Приймальне відділення;
- Апаратне відділення;
- Відділення виготовлення сиру кисломолочного;
- Відділення переробки сироватки;
- Відділення підготовки наповнювачів;
- Фасувальне відділення.

1. Приймальне відділення

Підбір обладнання розпочинаємо з приймального відділення. Сюди надходить незбиране молоко, що пройшло перевірку приймальної лабораторії. Для перекачування молока, визначення його кількості, очищення та охолодження підбираємо модульну установку.

Визначимо розрахункову продуктивність установки:

$$P_p = \frac{M}{T},$$

Де, P_p - розрахункова потужність, кг/год;

M – маса сировини, кг;

T – тривалість прийому сировини, год.

Установимо, що тривалість приймання сировини становить 3 год [14]. Звідси впливає:

$$P_p = \frac{23\,000}{3} = 7666 \text{ кг/год}$$

Підбираємо модульну установку марки УПМ-10. Обладнання оснащено буферною ємністю, насосом, фільтром, повітровідділювачем, пластинчастим охолоджувачем, лічильником та пультом управління. Деталі установки, які безпосередньо дотичні до продукту виготовлені із високоякісної нержавіючої сталі. Використання цієї установки забезпечує менше бактеріальне обсіменіння сировини,

автоматизований технологічний процес та легкий процес контролю технологічної операції. Потужність обладнання становить 10 000 кг/год.

Визначимо фактичний час роботи обладнання:

$$T_{\text{ф.}} = \frac{M}{P_{\text{пас.}}},$$

Де, $T_{\text{ф.}}$ - розрахункова потужність, год;

M – маса сировини, кг;

$P_{\text{пас.}}$ - потужність обладнання за паспортом, кг/год.

Звідси випливає:

$$T_{\text{ф.}} = \frac{23\,000}{10\,000} = 2,3 = 2 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

Для тимчасового зберігання 23 000 кг молока незбираного, що надходять за зміну установимо резервуар марки В2-ОХР-25, місткість якого становить 25 000 л. Резервуар призначений для зберігання охолодженого молока на підприємствах молочної промисловості. Це вертикальний двостінний циліндр з плоским дном. Резервуар виготовлений з нержавіючої сталі. Міжстінний простір заповнений термоізоляційним матеріалом. Обладнання призначене для установки на вулиці. Установлюємо ще один такий резервуар для молока, що надходить у другу зміну. Передбачаємо лінію для приймання негатурного молока.

2. Апаратне відділення

Головною установкою в апаратному відділенні є пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка.

$$P_{\text{р.}} = \frac{M}{T_{\text{еф.}}},$$

Де, $P_{\text{р.}}$ - розрахункова потужність, кг/год;

M – маса сировини, кг;

$T_{\text{еф.}}$ - ефективна тривалість роботи обладнання, год.

Тривалість ефективного часу роботи установок для теплової обробки молока становить 5 год. Звідси випливає:

$$P_p = \frac{23\,000}{5} = 4600 \text{ кг/год}$$

Установлюємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку марки А1-ОКЛ-5, продуктивність якої становить 5000 кг/год. Вона призначена для швидкого підігріву продукту в тонкому шарі. Процес відбувається в закритому потоці. Після коротривалої витримки при температурі пастеризації молоко піддається охолодженню.

Розрахуємо фактичну тривалість роботи обладнання:

$$T_{\Phi.\text{заг}} = \frac{23\,000}{5000} = 4,6 = 4 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Визначимо фактичну тривалість роботи обладнання для кожного виду сиру кисломолочного:

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5%:

$$T_{\Phi\ 5\%} = \frac{12\,000}{5000} = 2,4 = 2 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Сир кисломолочний м.ч.ж. 9%:

$$T_{\Phi\ 9\%} = \frac{11\,000}{5000} = 2,2 = 2 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Процес нормалізації будемо здійснювати за допомогою сепаратора-нормалізатора марки Ж5-ОС2Т-3. Продуктивність обладнання становить 5000 кг/год. Тривалість обробки молока така сама, як в попередньої установки, оскільки обладнання працює синхронно.

Отримані в результаті сепарування вершки жирністю 20 % необхідно охолодити та відправити на тимчасове резервування. Для охолодження будемо використовувати спеціальну установку, яка підходить для теплової обробки вершків. Підбираємо пастеризаційно-охолоджувальну установку трубчастого типу. Марка установки – ПТУ-1М, продуктивність – 1000 кг/год.

Для резервування вершків підбираємо резервуар марки В2-ОМВ-4, місткість якого становить 4000 л.

3. Відділення виготовлення сиру кисломолочного

У процесі виготовлення сиру кисломолочного будемо використовувати сучасне обладнання марки DONIDO. Це обладнання забезпечить виготовлення якісного продукту, який відповідає вимогам санітарних норм. Лінія автоматизована.

До складу відділення входить наступне обладнання:

- Сировиготовлювач DONI®Double O Vat SC;
- Трубчастий теплообмінник DONI®Therm TCH;
- Модуль відділення сироватки DONI®Dreiner C;
- Барабанний охолоджувач DONI®Rotofreeze;

Підбираємо сировиготовлювач, в якому буде проводитись заквашування нормалізованого молока, сквашування, розрізування сирного згустку. Підбираємо сировиготовлювач місткістю 15 000 л. Вертикальний сировиготовлювач оснащений двома реверсивними ріжучо-вимішуючими механізмами. В стінках і дні є нагріваючі елементи.

Обчислюємо необхідну кількість сировиготовлювачів для кожного виду сиру.

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5%:

$$N_{5\%} = \frac{10\,084,5}{15\,000 \times 0,75} = 1 \text{ шт}$$

Сир кисломолочний м.ч.ж. 9%:

$$N_{9\%} = \frac{9646,04}{15\,000 \times 0,75} = 1 \text{ шт}$$

Охолодження сирного згустку будемо проводити на трубчастому теплообміннику DONI®Therm TCH. Продуктивність обладнання становить 5000 – 15 000 кг/год.

Визначимо фактичну тривалість роботи обладнання для кожного виду сиру кисломолочного:

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5%:

$$T_{\Phi 5\%} = \frac{10\,084,5}{15\,000} = 0,67 = 40 \text{ хв}$$

Сир кисломолочний м.ч.ж. 9%:

$$T_{\Phi 9\%} = \frac{9646,04}{15\,000} = 0,64 = 38 \text{ хв}$$

Відділення сироватки від сирного згустку будемо проводити за допомогою дренажної системи DONI®Dreiner C. Продуктивність обладнання становить 15 000 кг/год.

Визначимо фактичну тривалість роботи обладнання для кожного виду сиру кисломолочного:

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5%:

$$T_{\Phi 5\%} = \frac{10\,084,5}{15\,000} = 0,67 = 40 \text{ хв}$$

Сир кисломолочний м.ч.ж. 9%:

$$T_{\Phi 9\%} = \frac{9646,04}{15\,000} = 0,64 = 38 \text{ хв}$$

Після того, як сирне зерно стане готовим, його необхідно охолодити, Для цього використовуємо барабанний охолоджувач DONI®Rotofreeze. Продуктивність обладнання становить 500 кг/год. Установлюємо чотири одиниці обладнання.

Визначимо фактичну тривалість роботи обладнання для кожного виду сиру кисломолочного:

Сир кисломолочний м.ч.ж. 5%:

$$T_{\Phi 5\%} = \frac{1442,7}{500 \times 4} = 0,72 = 43 \text{ хв}$$

Сир кисломолочний м.ч.ж. 9%:

$$T_{\Phi 9\%} = \frac{1495,97}{500 \times 4} = 0,74 = 45 \text{ хв}$$

4. Відділення переробки сироватки

При виготовленні сиру кисломолочного м.ч.ж. 5% та м.ч.ж. 9 % ми отримали 14 797,92 кг сироватки з-під сиру кисломолочного. Це цінна сировина, тому доцільно провести переробку отриманої сироватки. Передбачено виготовити напої сироваткові «Цитрусовий» та «Фруктовий».

Сироватку, що поступає із сировиготовлювачів охолодимо на пластинчастому охолоджувачі ОО1-У-110, продуктивність якого становить 10 000 л/год.

Визначимо фактичну тривалість роботи обладнання:

Сироватка із сиру кисломолочного м.ч.ж. 5%:

$$T_{\Phi 5\%} = \frac{7563,38}{10000} = 0,76 = 45 \text{ хв}$$

Сироватка із сиру кисломолочного м.ч.ж. 9%:

$$T_{\Phi 9\%} = \frac{7234,54}{10000} = 0,72 = 43 \text{ хв}$$

Резервування сироватки передбачаємо в резервуарі марки Pasilak, місткістю 15 000 л.

Для очищення сироватки від сирного пилу будемо використовувати сепаратор MDS. Установка забезпечить відділення сирного пилу, який є небажаним в технології сироваткових напоїв. Продуктивність обладнання становить 5000 л/год.

Визначимо фактичний час роботи обладнання:

Для напою «Цитрусовий»:

$$T_{\Phi \text{Цит}} = \frac{7398,96}{5000} = 1,48 = 1 \text{ год } 29 \text{ хв}$$

Для напою «Фруктовий»:

$$T_{\Phi \text{Фрук}} = \frac{7398,96}{5000} = 1,48 = 1 \text{ год } 29 \text{ хв}$$

Для пастеризації та охолодження сироватки встановлюємо пластинчасто-пастеризаційну установку марки А1-ОКЛ-5, продуктивність якої становить 5000 кг/год.

Приготування сироваткових напоїв будемо проводити в резервуарах марки Я1-ОСВ-6, місткістю 10 000 л. Конструкція резервуару виконана із нержавіючої сталі. Також він оснащений мішалкою рамного типу. Хороша термоізоляція додоляє виготовляти продукти без порушень норм контролю. Установлюємо по одному резервуару для кожного напою.

Сироваткові напої планується фасувати в пакети з поліетиленової плівки по 0,5 л. Для фасування продуктів будемо використовувати автомат Milkpack, продуктивність якого становить 6000 уп/год. Визначимо фактичний час роботи обладнання:

Час фасування сироваткового напою «Цитрусовий»:

$$T_{\text{Ф Цит}} = \frac{8230,21}{6000 \times 0,5} = 2,74 = 2 \text{ год } 44 \text{ хв}$$

Час фасування сироваткового напою «Фруктовий»:

$$T_{\text{Ф Фрук}} = \frac{7792,56}{6000 \times 0,5} = 2,6 = 2 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

5. Відділення підготовки допоміжної сировини

Для напою «Цитрусового» необхідним є приготування сиропу «Золотистого».

Для цього необхідно установити стіл з вагами. Підбираємо стіл ИПКС-0,75-1,5 (Н) – 1 шт.

Ваги для промисловості, на яких будемо зважувати цукор та ароматизатор.

Для очищення цукру від домішок установимо просіювач марки ПУ-1600, продуктивністю 1600 кг/год.

Для приготування 823,02 кг сиропу «Золотистого» установимо ванну тривалої пастеризації марки ВДП-900, місткістю 900 л.

Увесь процес підготовки наповнювачів буде становити 40 хв.

Для підготовки рецептурних компонентів напою «Фруктовий» будемо використовувати це саме обладнання.

6. Фасувальне відділення

Сир кисломолочний будемо фасувати у брикети по 250 г. Для цього використаємо фасувальний автомат марки М6-АР2Т. Продуктивність обладнання становить 85 бр/хв.

Визначимо фактичний час роботи обладнання для двох видів сиру кисломолочного:

Для сиру кисломолочного м.ч.ж. 5%:

$$T_{\text{Ф 5\%}} = \frac{1442,7}{85 \times 60 \times 0,25} = 1,13 = 1 \text{ год } 8 \text{ хв}$$

Для сиру кисломолочного м.ч.ж. 9%:

1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

1. Приймально-миюче відділення:

$$N_{\text{маш}} = \frac{10\,000}{6300} = 2 \text{ машини}$$

Загальна тривалість приймання молока буде становити:

$$T_{\text{заг}} = 2 \times (30 + 5 + 11) = 92 \text{ хв}$$

Визначимо кількість постів (П) для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн:

$$П = \frac{T_{\text{заг}}}{60}$$

$$П = \frac{92}{60} = 2 \text{ пости}$$

Знаходимо площу приймально-миючого відділення

$$F_{\text{пр.мий.}} = 2 \times 72 = 144 \text{ м. кв}$$

$$\frac{144}{36} = 4 \text{ буд. кв}$$

2. Приймальне відділення

Оскільки, площа і висота резервуарів значна, то установлюємо їх на вулиці, тому площу не враховуємо. Коефіцієнт, що враховується при розрахунку площі приймального відділення дорівнює 4:

$$F_{\text{прийм.від}} = 4 \times 5,28 = 21,1 \text{ м. кв}$$

$$\frac{21,1}{36} = 1 \text{ буд. кв}$$

3. Апаратне відділення

Площі пластинчастих і трубчастих пастеризаційно-охолоджувальних установок вказані із запасом площ, тому їх площі на коефіцієнт не множимо. Коефіцієнт, що враховується при розрахунку площі апаратного відділення дорівнює 4:

$$F_{\text{апар.від.}} = 4 \times (1,02 + 4,9) + 13,3 + 10 = 45 \text{ м. кв}$$

$$\frac{45}{36} = 2 \text{ буд. кв}$$

4. Відділення виготовлення сиру кисломолочного

Коефіцієнт, що враховується при розрахунку площі відділення дорівнює 4:

$$F_{\text{сир км.від}} = 4 \times 36,94 = 147,8 \text{ м. кв}$$

$$\frac{147,8}{36} = 4,5 \text{ буд. кв}$$

5. Відділення переробки сироватки

Коефіцієнт, що враховується при розрахунку площі відділення дорівнює 4:

$$F_{\text{від.пероб.сироват.}} = 4 \times 25,88 + 13,3 = 116,8 \text{ м. кв}$$

$$\frac{116,8}{36} = 4 \text{ буд. кв}$$

6. Відділення підготовки допоміжної сировини

Коефіцієнт, що враховується при розрахунку площі відділення дорівнює 7:

$$F_{\text{від.підгот.доп.сиров.}} = 7 \times 5,57 = 39 \text{ м. кв}$$

$$\frac{39}{36} = 1 \text{ буд. кв}$$

7. Фасувальне відділення

Коефіцієнт, що враховується при розрахунку площі фасувального відділення дорівнює 4:

$$F_{\text{фас.від}} = 4 \times 4,2 = 16,8 \text{ м. кв}$$

$$\frac{16,8}{36} = 0,5 \text{ буд. кв}$$

8. Холодильна камера

Для зберігання продуктів запланованого асортименту необхідно запроектувати 2 холодильні камери, оскільки температурні режими зберігання сиру кисломолочного і сироваткових напоїв відрізняються. Площу холодильних камер знайдемо за формулою:

$$F = \frac{M_{\text{пр}} \times T_{\text{зб}}}{q \times K}$$

Розрахуємо площі холодильних камер для сиру кисломолочного:

$$F_{\text{сир } 5\%} = \frac{2 \times 1432,96}{488 \times 0,5} = 11,7 \text{ м. кв.}$$

$$F_{\text{сир } 9\%} = \frac{2 \times 1448,8}{488 \times 0,5} = 11,8 \text{ м. кв.}$$

Визначимо загальну площу холодильної камери для сиру кисломолочного:

$$F_{\text{хол.кам.1}} = 11,7 + 11,8 = 23,5 \text{ м. кв}$$

$$\frac{23,5}{36} = 0,5 \text{ буд. кв}$$

Розрахуємо площі холодильних камер для напоїв із сироватки:

$$F_{\text{нап.Цитрус}} = \frac{(2 \times 8139,85) \times 0,5}{700 \times 0,5} = 23,2 \text{ м. кв.}$$

$$F_{\text{нап.Фрукт}} = \frac{(2 \times 7703,20) \times 0,5}{700 \times 0,5} = 22 \text{ м. кв.}$$

Визначимо загальну площу холодильної камери для напоїв із сироватки:

$$F_{\text{хол.кам.2}} = 23,2 + 22 = 45,2 \text{ м. кв}$$

$$\frac{45,2}{36} = 1 \text{ буд. кв}$$

Приймаємо, що площа приймальної лабораторії буде становити 1 буд. кв, а виробничої – 2 буд. кв.

Передбачаємо склад тари та склад допоміжної сировини по 1 буд. кв., а склад миючих засобів буде становити 0,5 буд. кв.

СІР-мийка буде облаштована на 1,5 буд. кв. Експедиція займатиме 1,5 буд. кв., Ремонтні майстерні – 1,5 буд. кв.

Таблиця 1.14 – Зведена таблиця розрахунку площ

№ п/п	Приміщення	Площа		
		Розрахункова	Компоновочна	
		м ²	Буд. кв.	м ²
1	Приймально-миюче відділення	144	4	144
2	Приймальне відділення	21,1	1	36
3	Апаратне відділення	45	2	72
4	Відділення виготовлення сиру кисломолочного	147,8	4,5	162
5	Відділення переробки сироватки	116,8	4	144
6	Фасувальне відділення	16,8	0,5	18
7	Холодильна камера 1	23,5	0,5	18
8	Холодильна камера 2	45,2	1	36
9	Відділення підготовки допоміжної сировини	39	1	36
10	Приймальна лабораторія	36	1	36
11	Виробнича лабораторія	72	2	72
12	Експедиції	54	1,5	54
13	Склад допоміжної сировини	36	1	36
14	Склад тари	36	1	36
15	Склад миючих засобів	18	0,5	18
16	Мийка СІР	54	1,5	54
17	Побутові приміщення	144	4	144
18	Ремонтні майстерні	54	1,5	54
19	Бойлерна	36	1	36
20	Компресорна	54	1,5	54
21	Всього		35,5	

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Україна є сприятлива держава для розвитку харчової промисловості. Тут наявні великі сировинні зони, широкий внутрішній ринок, сприятливий клімат та достатня кількість робітничих кадрів. Україна вже є експортером багатьох продуктів на світовий ринок і може розширити цей список молочними продуктами.

В нашій країні зареєстровано понад 350 підприємств молокопереробної галузі. Розташовані вони по всій території держави.

Чинниками, що визначають розташування харчових підприємств є споживчий ринок або чинник споживача. Молочна промисловість тяжіє до місця споживання готової продукції.

Одним із чинників, що вказує на вдале розташування підприємства є кількість населення. У місті, де буде завелика кількість населення продукція буде в надлишку, тоді постане питання про додаткові точки реалізації.

Отже, визначимо чисельність певного міста, зважаючи на те, що нормою споживання сиру кисломолочного є 10 кг на 1 особу. Розрахунок проводимо за формулою:

$$Ч = \frac{П}{Н},$$

Де, Ч – кількість населення міста, тис. чол.;

Н – норма споживання сиру кисломолочного, кг/ос;

П – річна потреба сиру кисломолочного, кг.

$$Ч = \frac{875\,649}{10} = 87\,565 \text{ ос}$$

Обираємо місто Конотоп Сумської області із населенням 86 тис. осіб. Район і прилеглі території розташовані в лісостеповій зоні. Клімат сприятливий для ведення сільського господарства.

Проведемо SWOT-аналіз для визначення сильних та слабких сторін, які впливатимуть на економічний розвиток підприємства.

Таблиця 2.1 – SWOT - аналіз для підприємства виготовлення сиру

кисломолочного

<p style="text-align: center;">Сильні сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Використання якісної сировини, яка надходить від перевірених постачальників і фермерських господарств. ➤ Сировина відповідає європейським та державним стандартам. ➤ Установлене сучасне обладнання, яке забезпечить високу якість готових продуктів, легкість контролю технологічних операцій, а також автоматизовану мийку обладнання. ➤ Відсутність аналогічних підприємств у місті. Це забезпечить хороший потік платоспроможної частини населення. ➤ Наявність великих сировинних зон на території області. ➤ Актуальний асортимент продукції. Сир кисломолочний є необхідним продуктом харчування, а сироваткові напої можна вживати навіть при дієтичному харчуванні. ➤ Реалізація продуктів у торгових точках міста. 	<p style="text-align: center;">Слабкі сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ На запуск нового підприємства потрібен великий бюджет. ➤ Відсутність коштів для проведення рекламної кампанії. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Слабкий маркетинг нового підприємства. ➤ Відсутність інвесторів для ведення справи. ➤ Висока собівартість продукції, як наслідок ціна на продукти у торгових точках вища, ніж у конкурентів. ➤ Низька оплата праці працівників підприємства.
<p style="text-align: center;">Можливості</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ В перспективі розширення асортименту продукції. ➤ Зростання кількості торгових точок, а також підписання договорів з дилерами великих торгових мереж. ➤ Налагодження постачання сировини від перевірених фермерських господарств. Підписання договорів про тривалу співпрацю 	<p style="text-align: center;">Загрози</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Нестабільність національної валюти ➤ Неможливість конкуренції з великою кількістю інших підприємств, які представляють свою продукцію на ринку. ➤ Відсутність належної інфраструктури. Зокрема стан доріг в області не всюди належний. Це ускладнює як транспортування сировини, так і готової продукції.

2.2 Характеристика сировинної зони

Площа Сумської області становить 23,8 тис. км². Понад 30% населення проживають в сільській місцевості. Область розташована на Лівобережній Україні. Тут помірно-континентальний клімат.

У Конотопі функціонує авіаремонтний та вагоноремонтний заводи. В регіоні переважає важка промисловість. Функціонує також «Конотопський хлібокомбінат», наявні декілька підприємств легкої промисловості.

Тваринництво Сумщини активно розвивається. Його розглядають як стратегічно важливу галузь з усієї сукупності сільськогосподарського виробництва. На тваринництво припадає 50 % валового виробництва. Розвиваючи цю галузь можна збільшити кількість робочих місць у селах, а також зменшити соціальні проблеми. Використання пасовищ сприяє покращенню екологічного стану та збереження природних ландшафтів області.

Головний напрям розширення тваринництва є зростання якості усіх продуктів тваринництва, зокрема коров'ячого молока. Додатково піднімається питання про покращення якості та екологічної безпеки виробленої продукції. Клімат в області сприяє заготівлі кормів для великої рогатої худоби у великій кількості.

Впроваджуються сучасні технології утримування та годівлі тварин. Це покращить якість молока-сировини, а також спростить процес утримування тварин. Є спроби застосування системи безприв'язного утримання, випасання корів в електропастухах, доповнення харчового раціону соєвими домішками.

Сприятливими факторами розвитку галузі є наявність в області вищих навчальних закладів, що можуть здійснювати підготовку кваліфікованих кадрів.

В області задіяні 26 статусів суб'єктів племінної справи. Серед них 9 займаються розведенням ВРХ. Це забезпечує постійну наявність молодих особин і збільшення продуктивності надоїв [15].

Останніми роками стан тваринництва в області покращився. Станом на грудень минулого року виробництво молока складало 151,5 т, а надій однієї корови складає 5144 кг. В області функціонує 144 підприємства, що займаються тваринництвом, з них – 95 утримують ВРХ. На кінець минулого року кількість ВРХ становила 140 тис. гол., з них – 69 тис. гол. – корови. Перспективним напрямом розвитку тваринництва є створення сучасних тваринницьких ферм, на яких будуть установлені новітні доїльні зали з залученням роботів-доярів [15].

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Проектом передбачено наступний асортимент продукції.

Таблиця 2.2 – Запланований асортимент продуктів

Найменування продукту	М.ч.ж., %	Маса готового продукту, кг	Тип упаковки	Нормативний документ
Сир кисломолочний	5	1432,96	Брикети 250 гр	ДСТУ 4554:2006
Сир кисломолочний	9	1448,8	Брикети 250 гр	
Напій з сироватки «Цитрусовий»	0	8139,85	Поліетиленові пакети по 0,5 л	ДСТУ 8549:2015
Напій з сироватки «Фруктовий»	0	7703,20	Поліетиленові пакети по 0,5 л	

Молоко та молочні продукти повинні бути в щоденному раціоні дорослих та дітей. В них міститься значна кількість білку та жиру, які добре засвоюються організмом людини. Діти щодня повинні вживати молочні продукти. Вони сприяють нормальному росту та розвитку. Кальцій, що міститься в молоці добре засвоюється організмом і слугує будівельним матеріалом для розвитку кісток.

Кисломолочний сир – продукт, що одержаний шляхом сквашування молока. Цей продукт відомий ще з давніх часів. Найбільша його цінність – це велика кількість білку, який містить в своєму складі усі незамінні амінокислоти. Цей продукт використовують для безпосереднього вживання в їжу. Також з нього можна виготовляти сирники, запіканки, десерти, вареники та безліч інших страв. 300 г сиру кисломолочного задовольняють денну потребу білку для людини. Сир є дієтичним продуктом харчування. Це незамінний продукт для спортсменів.

Молочна сироватка – цінний харчовий продукт. Окрім цінних сироваткових білків вона багата вітамінами: А, Е, В₁, В₂, В₆, РР, С. Сироватка ідеальний дієтичний продукт, в неї низька калорійність, практично відсутні жири та цукри. Тому актуальним є питання переробки сироватки на напої. При додаванні смако-

ароматичних речовин сироватка перетворюється на чудовий освіжаючий напій, який приносить користь здоров'ю.

Отже, обраний асортимент продуктів є вдало підібраним. Він актуальний для даного регіону, а також включає повну переробку молока, в результаті якої, практично не залишається відходів.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Розглядається декілька напрямів реалізації продуктів:

- Точкові кіоски, розташовані в різних частинах міста. У фірмових кіосках буде пропонуватись продукція лише даного підприємства;
- Співпраця із громадськими їдальнями. У літній період сироваткові напої можна постачати у їдальні заводів, що функціонують в межах області.
- Постачання продукції у місцеві ресторани та кав'ярні. Із сиру кисломолочного вони зможуть готувати власні страви
- В перспективі підписання договорів із великими торговими мережами. Наприклад АТБ – маркет, чи Ашан.

Планування каналів реалізації – важливий етап ведення економічної діяльності. Від цього залежать доходи підприємства і подальший його розвиток. Важливо залучити фахівців, для грамотного обґрунтування способів реалізації готових продуктів.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Особливості безпеки праці під час вантажно-розвантажувальних робіт

Вибір місця виконання вантажно-розвантажувальних робіт повинен відповідати вимогам санітарних норм та іншій нормативній технічній документації. Відповідно ГОСТ 12.3.009-76* (СТ СЕВ 351881) місця виконання вантажно-розвантажувальних робіт розташовуються на спеціально відведеній території з твердим та рівним покриттям. Допускається виконання цих робіт на площадках з твердим ґрунтом, що здатний сприймати проектне навантаження від вантажів та підйомних і транспортних машин [16, 17].

Розміри та покриття площадок для вантажно-розвантажувальних робіт згідно СНиП III 4-80 мають відповідати проекту виконання робіт. Під'їзні шляхи до площадок (пунктів) повинні мати тверде покриття і утримуватися у справному стані. У місцях перетину під'їздними шляхами каналів, траншей та залізничних колій влаштовуються настили та мости для переїздів.

Ширина під'їзних шляхів повинна бути не менше 6,2 м при двосторонньому русі автомобілів і не менше 3,5 м при односторонньому русі [17].

Розміри вантажно-розвантажувальних площадок визначаються з урахуванням характеру робіт, транспортних засобів та вимог безпеки. При розташуванні автомобілів на площадках відстань між автомобілями, які стоять один за одним (в глибину) має бути не менша 1 м, а між автомобілями, які стоять поряд (по фронту), не менше 1,5 м. Якщо автомобілі встановлюють поблизу будівлі або складу, то між будівлею та заднім бортом кузова автомобіля слід дотримувати інтервал не менший 0,5 м, при цьому повинен бути тротуар, відбійний брус тощо. Відстань між автомобілем і штабелем вантажу повинна бути не менша 1 м.

На площадках для навантажування та вивантажування тарних штучних вантажів (тюків, бочок, рулонів та ін.), які зберігаються у складах та пакгаузах, влаштовуються платформи, естакади чи рампи висотою, що дорівнює висоті кузова автомобіля.

Склади, що розташовані у підвальних та напівпідвальних приміщеннях і мають сходи з кількістю маршів більше одного або висотою більше 1,5 м, обладнуються люками і трапами для спускання вантажів безпосередньо у складське приміщення та підйомниками для підняття вантажів. Склади, які розташовані вище першого поверху і мають сходи з кількістю маршів більше одного або висотою більше 2 м обладнуються підйомниками для спускання та підняття вантажів.

Місця виконання вантажно-розвантажувальних робіт повинні мати достатнє освітлення. У тих випадках коли при освітленні відкритого простору площею більше 5 тис. м² неможливо розташувати, звичайні світильники над поверхнею, яка освітлюється, застосовується прожекторне освітлення. Основними типами прожекторів для освітлення відкритих площ є прожектори заливного світла типу ПЗС-45, ПЗС-35, ПЗС-25 з лампами розжарювання потужністю 1000, 500 — 300 та 150 Вт відповідно. Останнім часом широко застосовують освітлювальні засоби у вигляді прожекторів із ртутними дуговими лампами ДРЛ, що мають високу світловіддачу (лм/Вт). Як прожектори ближньої дії поза приміщеннями використовують лампи із дзеркальними відбивачами потужністю до 5000 Вт [16, 17].

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт у будівлях вміст шкідливих газів, пари та пилу у повітрі робочої зони не повинен перевищувати ГДК за ГОСТ 12.1.005 - 88.

Способи складування вантажів мають забезпечувати стійкість штабелів, пакетів та вантажів, що знаходяться у них, можливість механізованого розбирання штабеля та підймання вантажу навісними захватами підймально-транспортного обладнання, безпеку працюючих на штабелі або біля нього, можливість застосування та нормального функціонування засобів захисту працюючих і пожежної техніки, циркуляцію повітряних потоків за природньої або штучної вентиляції закритих складів, дотримання вимог до охоронних зон лінії електропередач, до вузлів інженерних комунікацій та енергопостачання.

Не допускається перебування та пересування транспортних засобів і людей у зоні можливого падіння вантажів під час навантажування та розвантажування із

рухомого складу, а також при переміщенні вантажів підіймально-транспортним обладнанням.

Вантажі, що розташовуються поблизу залізничної та кранової рейкової колії, повинні бути розташовані відповідно до вимог ГОСТ 9238-83, інших міжгалузевих і галузевих ДНАОП.

Порядок складування та зберігання матеріалів, виробів, приладів та обладнання регламентується СНІП Ш-4 — 80, згідно якому вантажі на території повинні складатися таким чином [17]:

- чорні прокатні метали (листова сталь, швелери, двотаврові балки, сортова сталь) — у штабель висотою до 1,5 м з прокладками та підкладками;
- труби діаметром до 300 мм — у штабель висотою до 3 м на підкладках та прокладках з кінцевими упорами;
- труби діаметром більше 300 мм — у штабель висотою до 3 м у сідло без прокладок; нижній ряд труб повинен бути укладений на підкладки, укріплений інвентарними металевими чобітками або кінцевими упорами, надійно закріпленими на підкладках;
- дрібний сортовий метал — у стелаж висотою не більше 1,5 м;
- цегла у пакетах на піддонах — не більше ніж у два яруси, в контейнерах в один ярус, без контейнерів — висотою не більше 1,7 м;
- фундаментні блоки та блоки стін підвалів — у штабель висотою не більше ніж 2,6 м на підкладках та прокладках;
- стінові панелі — у касети або піраміди, панелі перегородок — у касети вертикально;
- стінові блоки — у штабель у два яруси на підкладках та прокладках;
- плити перекриття — у штабель висотою не більше 2,5 м на підкладках та прокладках;
- круглий ліс — у штабель висотою не більше 1,5 м з прокладками між рядами та встановленням упорів проти розкочення, ширина штабеля менша його висоти не допускається;

- пиломатеріали — в штабель, висота якого при рядовому складанні буде на більше половини ширини штабеля, а при складанні у клітки — не більше ширини штабеля;
- притуляти (опирати) матеріали до інших штабелів та елементів огорожі забороняється.

Відстань від штабелів матеріалів та обладнання до брівки виїмки (котлованів, траншей) визначається на підставі розрахунку на стійкість відкосів. Складування має виконуватися за межами призми зсуву, але не менше 1 м до брівки природного відкосу або кріплення виїмки. Між штабелями (стелажми) на складах передбачаються проходи шириною не менше 1 м та проїзди, ширина яких залежить від розміру транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що обслуговують склад.

Складування матеріалів та обладнання на відкритих складах виконується за розробленими та затвердженими технологічними картами із зазначенням на них місць і розмірів складування, а також розмірів проходів. Технологічна карта складування виконується у вигляді плану складу, на якому позначені місця та розміри Штабелів вантажів, проходи для людей, під'їзні шляхи залізничного та автомобільного транспорту, колії рейкових кранів (козлових, мостових, баштових) та зони дії кранів, місця встановлення стрілових самохідних кранів, транспорту під навантажування або розвантажування [16, 17].

3.2 Соціальне значення охорони праці

Соціальне значення охорони праці полягає у сприянні зростанню ефективності суспільного виробництва шляхом безперервного вдосконалення та покращення умов праці, підвищення його безпеки, зниження виробничого травматизму і захворюваності. Нормалізація умов праці, виключення або зведення до мінімуму рівня професійних захворювань і травматизму дозволяють знизити втрату працездатності й тим самим підвищити продуктивність праці, а також зменшити

економічні втрати підприємства, викликані соціальними виплатами на компенсацію втраченого здоров'я працюючих.

Таким чином, соціальне значення охорони праці проявляється у впливі на зміну трьох основних показників, що характеризують рівень розвитку суспільного виробництва [17]:

1. Зростання продуктивності праці за рахунок:

- скорочення внутрішньозмінних простоїв шляхом попередження передчасного стомлення, а також зниження числа або ліквідації мікротравм, обумовлених несприятливими умовами праці. Попередження передчасного стомлення за допомогою раціоналізації умов праці, введення оптимальних режимів праці та відпочинку й інших заходів на підприємствах сприяє збільшенню ефективного використання робочого часу. Цьому сприяє і ліквідація мікротравм, тому що кожна з них супроводжується втратою до 2-х годин робочого часу;

- скорочення цілодобових втрат робочого часу в результаті зниження рівня або ліквідації тимчасової непрацездатності через виробничий травматизм, професійну й загальну захворюваність. Цей показник має важливе значення для промислового виробництва, де кожна травма сьогодні, за даними статистики, супроводжується втратою працездатності в середньому більш ніж на 26 днів.

2. Збереження трудових ресурсів і підвищення професійної активності працюючих за рахунок:

- поліпшення стану здоров'я працюючих і збільшення середньої тривалості їхнього життя шляхом поліпшення умов праці, що також супроводжується збільшенням виробничого стажу працюючих при підтриманні їхньої високої трудової активності;

- підвищення професійного рівня внаслідок зростання кваліфікації і майстерності у зв'язку зі збільшенням виробничого стажу;

- можливості використання залишкової трудової активності, великого практичного досвіду й професійних знань пенсіонерів по старості й інвалідів на доступних для них видах робіт і забезпеченні відповідних їх фізичним можливостям умов праці.

3. Збільшення сукупного національного продукту за рахунок поліпшення зазначених вище показників.

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. Біохімія молока і молочних продуктів : курс лекцій / О.С. Крамаренко. — Миколаїв: МНАУ, 2017. — 96 с.
3. Власенко В.В., Машкін М.І., Бігун П.П. «Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів». - Вінниця; ГПАНІС С.200-306.
4. Технология молока и молочных продуктов. П.Ф.Дяченко, М. С. Коваленко, А. Д. Грищенко, А. И. Чеботарев – М. Пищевая промышленность, 1971г. 309 с.
5. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2011. – 210 с.
6. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочної промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.
7. 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.
8. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 2316-93 (ГОСТ 21-94), ДСТУ 2213-93 (ГОСТ 22-94); чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
9. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
10. ДСТУ 4554-2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
11. ДСТУ 8549:2015. Напої із сироватки. Загальні технічні умови. [чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2015.

12. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторный практикум по технохимическому контролю предприятий молочной промышленности. - К.: УДУХТ, 1997.-102с.
13. Н. М. Шульга, Л. А. Млечко. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ІПДО НУХТ, 2011. – 34 с.
14. Н. К. Ростроса, П. Мордвинцева Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности : (Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов). М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с
15. Сучасний стан галузі тваринництва. [Електронний ресурс] / Департамент агропромислового комплексу. Режим доступу до ресурсу: <http://www.apk.sm.gov.ua/index.php/uk/2013-04-18-21-50-35/32-napryamki-diyalnosti/tvarinnitstvo/zagalna-karakteristika-tvarinnitstva/45-suchasnij-stan-galuzi>
16. Желібо Є.П., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Підручник. – К.:Каравела, 2009.
17. Основи охорони праці. / Під ред. Ткачука К.Н., Халімовського Н.О. – К.: Основа, 2006. 448 с.